

# L'Upgrading Tecnologico della Direttissima Roma-Firenze

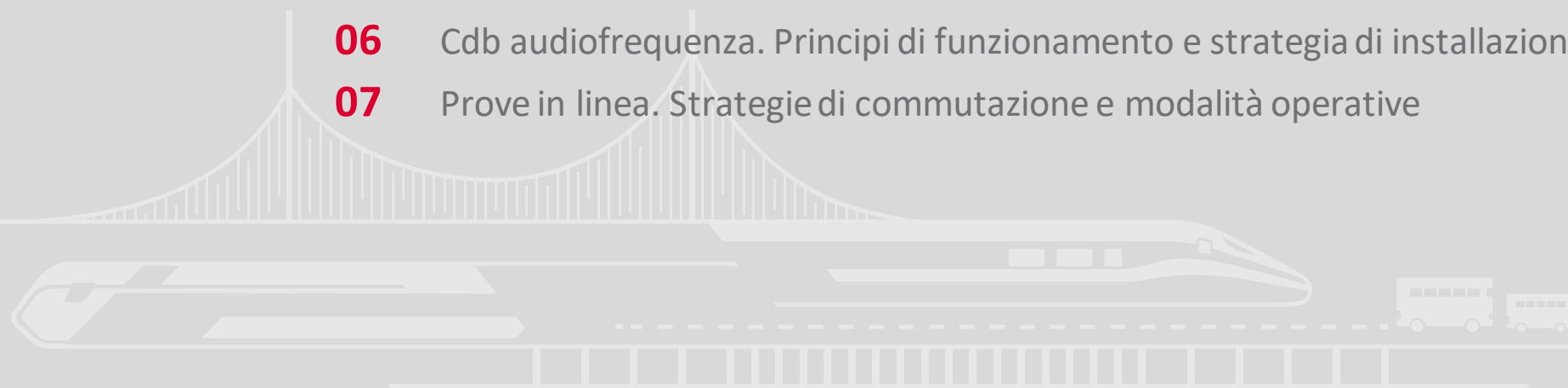
## Caratteristiche tecniche e funzionali



# INDICE

## L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

- 01** DD Roma Firenze primo esempio di una nuova strategia nazionale
- 02** Decommissioning Classe B (SCMT BAcc) vs ERTMS: capacità e prestazioni
- 03** Le principali novità funzionali del Sistema ERTMS/ETCS L2
- 04** Sviluppi, diagnostica e prossimi passi
- 05** Il processo di integrazione SSB/SST ERTMS
- 06** Cdb audiofrequenza. Principi di funzionamento e strategia di installazione in linea
- 07** Prove in linea. Strategie di commutazione e modalità operative





# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

DD Roma Firenze primo esempio di una nuova strategia nazionale

Fabio Senesi



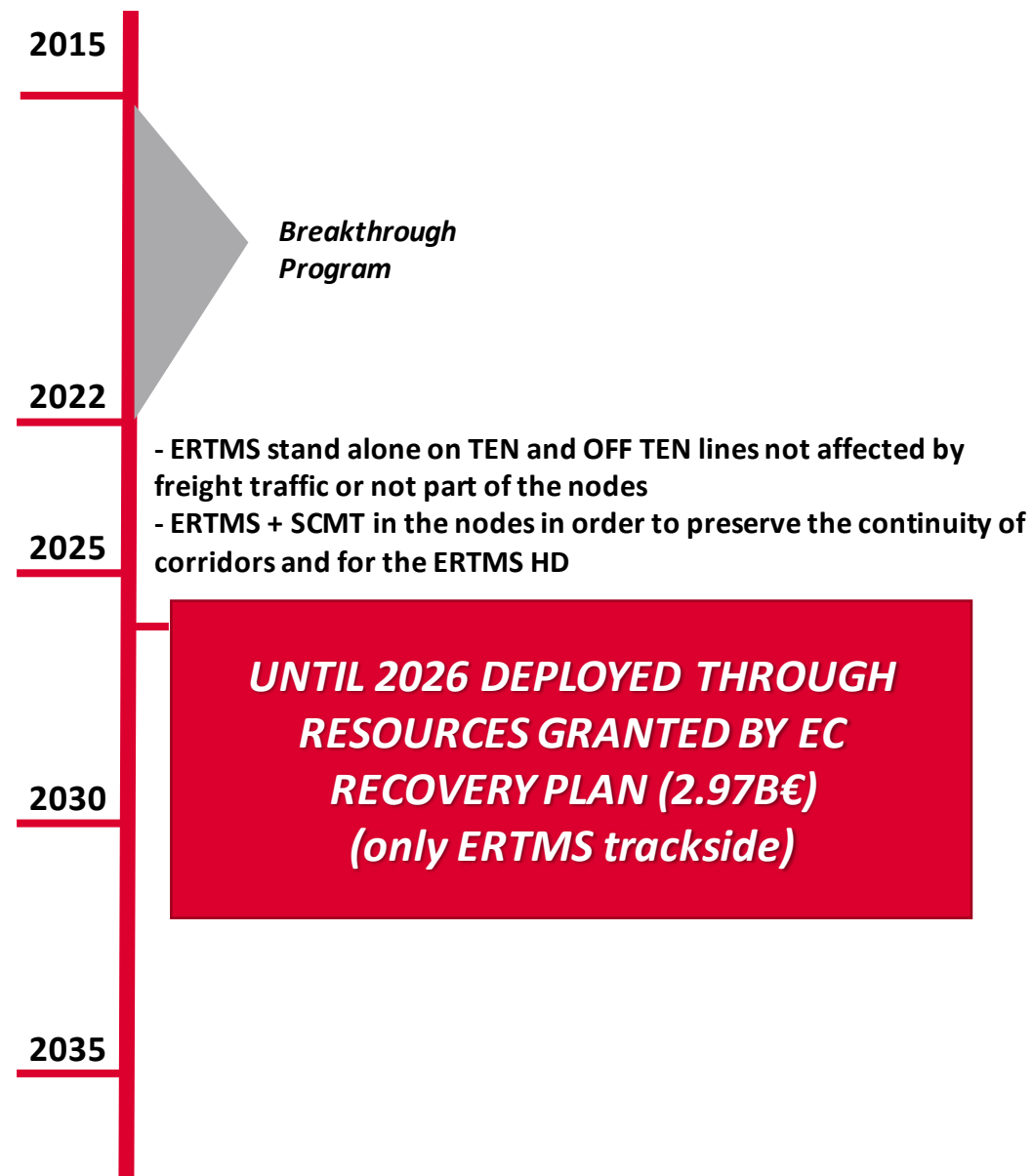
# ERTMS Accelerated Plan: the basic principles

The idea of an “**Accelerated ERTMS Implementation Plan**” in Italy proposed by RFI/FSI, in phase of approval by the Ministry of Transport, compared to the NIP, concerns the expansion of ERTMS also to the **off-TEN network** and **the acceleration** of the technological renewal of interlocking driven by ERTMS, in order to equip the whole Italian railway network (16800 km) by 2036.

At the same time and in a coherent way, starting from 2022, both the decommissioning of the national system and the progressive equipment of vehicles (about 5000 those in circulation today) is expected, providing incentives for the RUS.

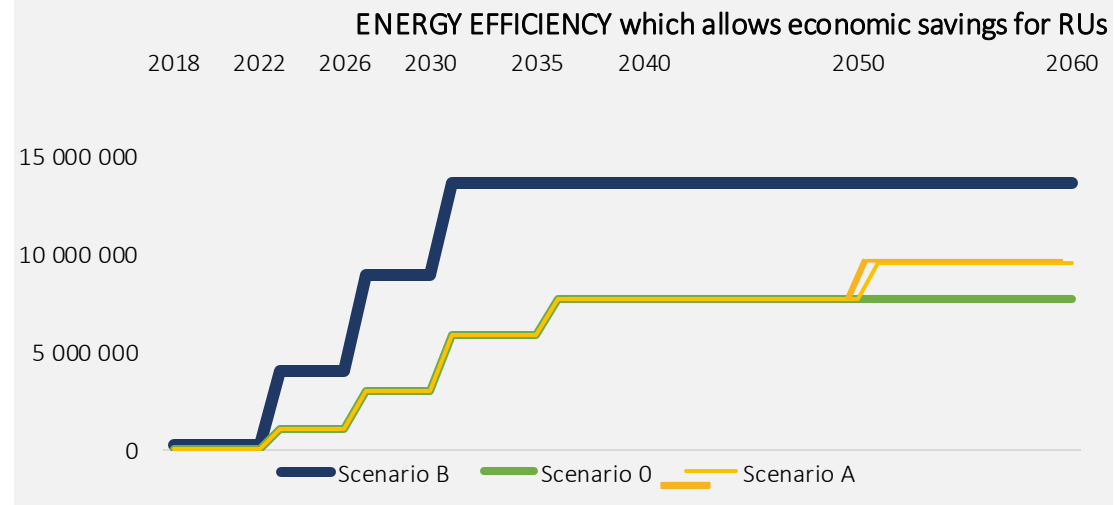
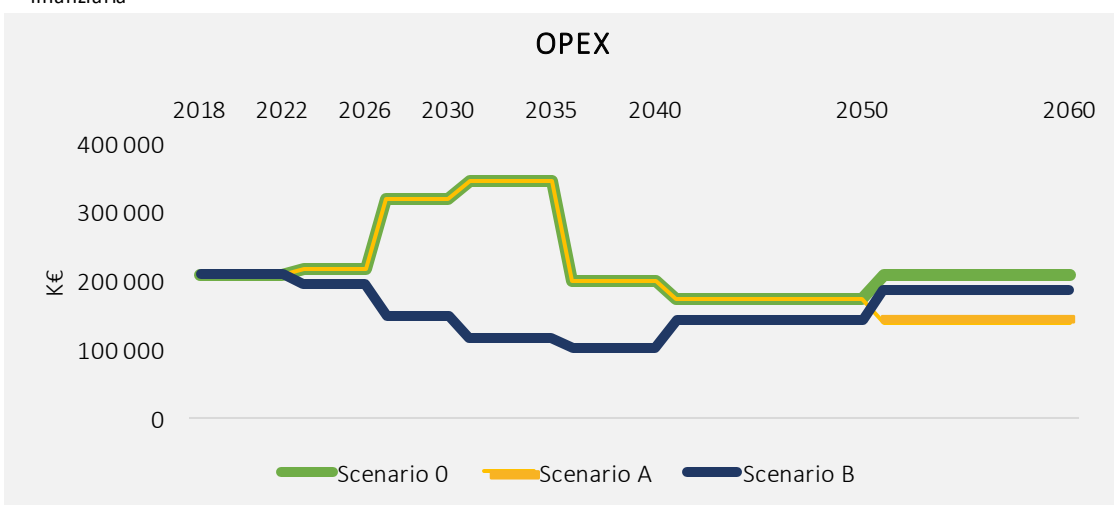
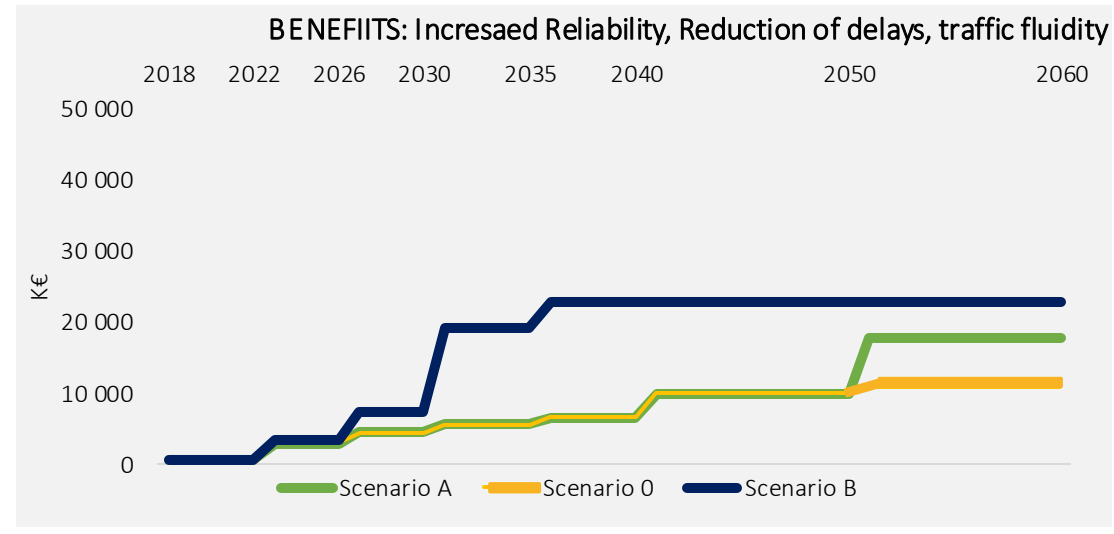
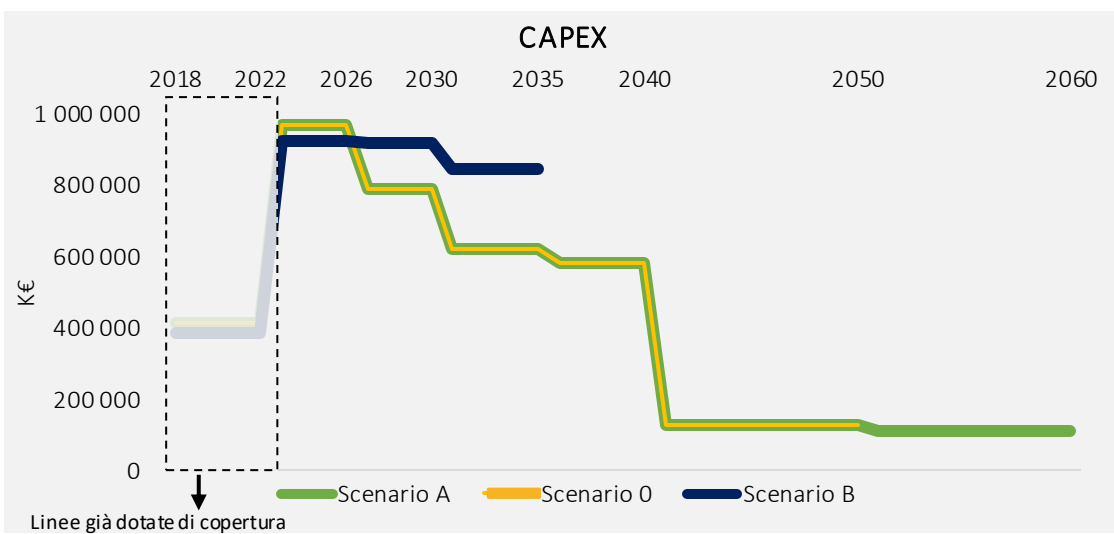
The main driver of the “**Accelerated ERTMS Implementation Plan**” in Italy is related to the requests made by Rus:

- the postponement of the implementation of ERTMS starting from 2025 on the lines affected by freight transport;
- the postponement of the implementation of ERTMS starting from 2026 in urban nodes with the exception of sections necessary to ensure the continuity of the interoperable corridors.

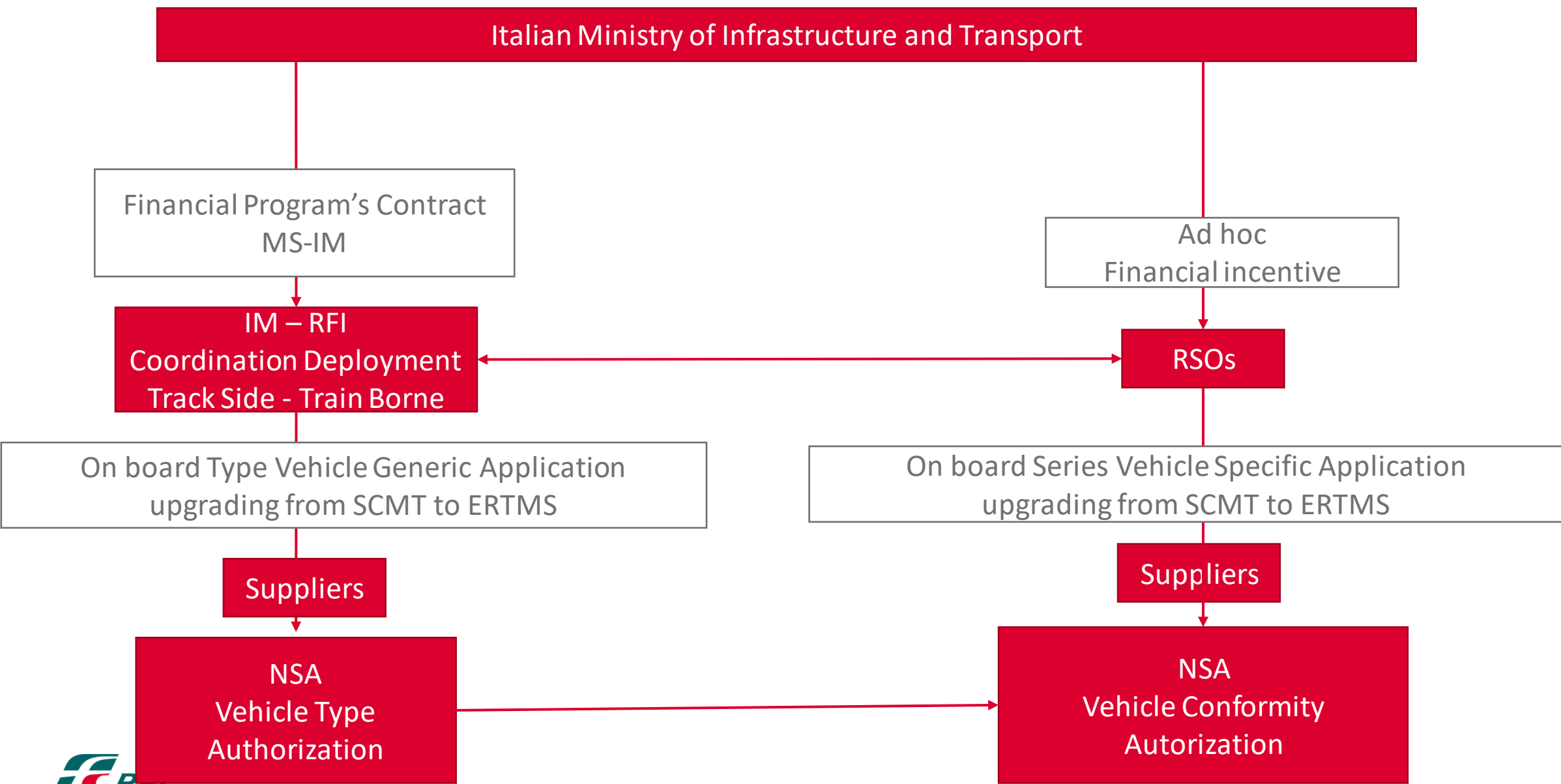


# ERTMS Accelerated Plan: scenarios compared

<b>Scenario 0</b> <b>TEN-T network not accelerated (NIP)</b>	<b>Scenario A</b> <b>Whole network not accelerated</b>	<b>Scenario B</b> <b>Whole network accelerated</b>
---	---	---



# ERTMS ON BOARD retrofit strategy in Italy



# Decoupling technical and financing process of ERTMS retrofit/upgrading

## Authorization each Vehicle type - Conformity of each series vehicle to vehicle type

### 1) Authorization retrofit vehicle type-

FIRST OF SERIES  
APPLICATION UP TO  
RFI

Authorization retrofit vehicle type

*Systematic technical issue*

**Centralised and Systematic approach** by one commitment (RFI) , maximising one recursive authorization process (Nobo-NSA/ERA) by

- Assignment of the same CCS OnBoard Generic Application of an UNISIG supplier for Upgradig/Retrofitting of a selected number of type Vehicle across EU, saving development and cost. That **for all Type of vehicle**
- Financed by RFI

### 2) Authorization retrofit series vehicle type-

SERIES CONFORMITY  
PROCESS UP TO  
RUs

Conformity of series to vehicle type

*Industrial organizational issue*

**Decentralised approach** ; more commitment (RUs) for Upgradig/retrofitting of series by conformity of type Vehicle

- Financed by Public-Private approach in each MS

*RFI invites the European Commission to consider the opportunity to take initiative to make sure that*

- the authorising procedures successive to the type-authorization processes concerned with the retrofit of ERTMS sub-systems onboard are streamlined through fast-tracked control operations*
- the conformity processes involving the industrial suppliers and the conformity controls operated by the NSAs on the retrofitted rolling-stock for the national area of use do not discourage large-scale and ambitious deployment initiatives from the railway undertakings*
- Furthermore, reminds the European Commission the importance to defining an encompassing strategy to achieve a simplified, centralized and streamlined authorizing process involving also the conformity-to type controls operated on rolling-stocks for the national area of use*





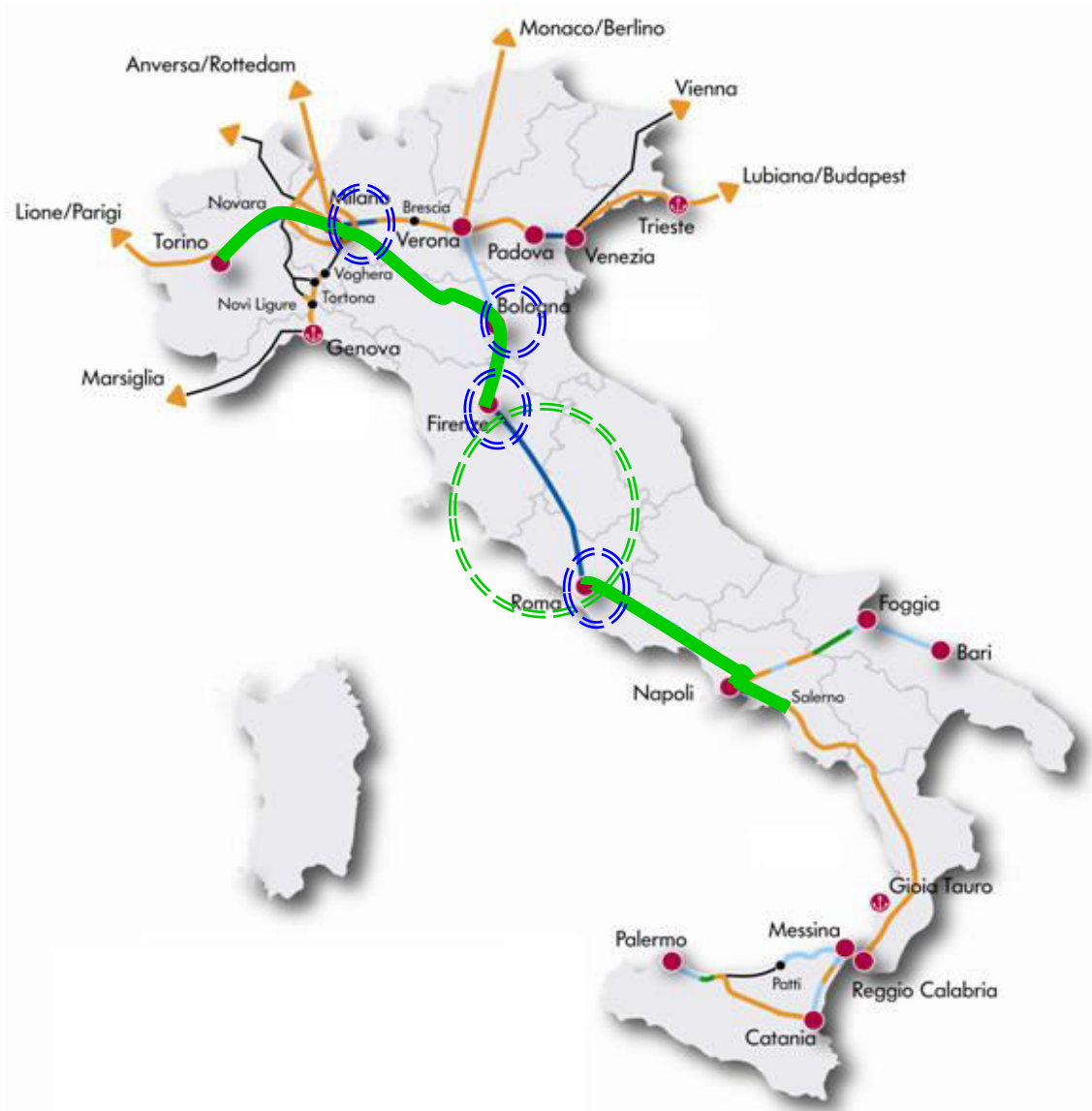
# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

Decommissioning Classe B (SCMT BAcc) vs ERTMS: capacità e prestazioni

Gianvito Gallo



# Il contesto ferroviario nel 2014



# I vantaggi dell'ERTMS

L'ERTMS è il sistema scelto dalla Comunità Europea per realizzare l'interoperabilità della rete ferroviaria, ma è anche il migliore sistema per...

**Aumentare la sicurezza nel trasporto ferroviario**

- **protezione delle manovre**
- incremento della **protezione dei passaggi a livello**
- disponibilità della funzione di **protezione del peso assiale**
- calcolo a bordo della **velocità di rilascio**
- progressiva sostituzione dei giunti meccanici con **giunti elettrici**

**Aumentare la capacità nei nodi**

con l'implementazione del sistema **ERTMS HD (High Density)** nei grandi nodi urbani

**Aumentare l'affidabilità, la puntualità e la velocità**

anche sulla rete convenzionale migliorando le performance in relazione alla velocità ammessa dall'infrastruttura

**Ridurre i costi di installazione e manutenzione**

**risparmi nei costi di installazione** (segnali luminosi e cavi non risultano necessari con l'ERTMS livello 2/3) e **nella manutenzione** dovuta alla migliore performance delle apparecchiature elettroniche utilizzate

**Ridurre i costi per l'implementazione degli Apparati Centrali di stazione Computerizzati (ACC) e aumentare l'efficienza nell'implementazione di modifiche al layout di stazione**

il costo degli impianti **ACC ERTMS oriented** è inferiore del **30%** rispetto agli impianti ACC non ERTMS oriented e consentono di ottimizzare l'implementazione di modifiche al layout di stazione

## Obiettivi upgrade tecnologico sulla DD.ma

- ❖ Il miglioramento qualitativo e quantitativo dei servizi, attraverso l'incremento dei livelli prestazionali consentiti dal sistema e l'efficientamento complessivo dell'asset circolazione;
- ❖ Il miglioramento della gestione della circolazione sull'intera Direttrice AV Milano – Roma, sia in situazioni normali che di degrado, attraverso funzionalità evolute di gestione della circolazione concentrate in un unico Posto Centrale.

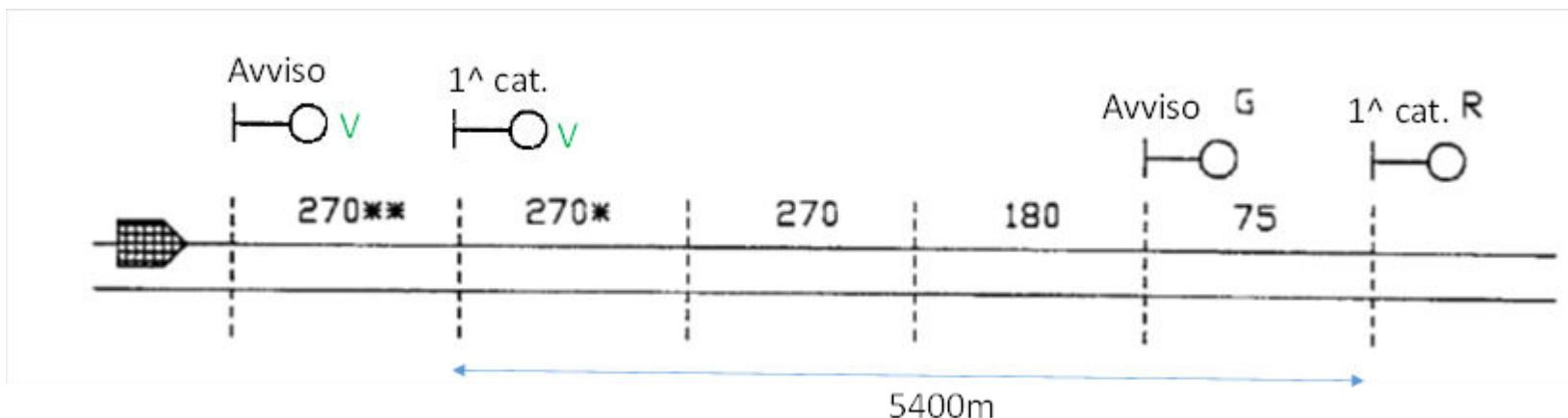
Il completamento del progetto consentirà, nei suoi vari step attuativi:

- di elevare il livello di affidabilità del sistema;
- di diminuire i tempi di percorrenza tra Roma e Firenze;
- di migliorare il livelli di *customer satisfaction* sulla “metropolitana d'Italia”.

## Blocco automatico vs Blocco Radio

Il Blocco automatico a correnti Codificate a 9 codici in esercizio sulla tratta DD Firenze Roma permette sin dagli anni 80 di arrivare a velocità massime di 250Km/h e consente un distanziamento minimo fra treni indipendentemente dalla velocità, di 5400m a prescindere dalla loro velocità.

La sostituzione progressiva di tale sistema con ERTMS /ETCS di Livello 2 permetterà in generale di diminuire il distanziamento fra treni in funzione della capacità frenante dei treni stessi e con un minimo di distanziamento in linea di 1350 metri.



# OPENTRACK

L'obiettivo della simulazione è verificare la stabilità della circolazione lungo la linea DD Roma-Firenze in riferimento ai previsti scenari di upgrading tecnologico della linea.

Sono stati analizzati i seguenti scenari di simulazione:

- Infrastruttura e orario attuali
- Infrastruttura con sistema ERTMS e orario attuale

Per la definizione dei limiti del modello di simulazione è stata considerata la tratta Roma Tiburtina-PM Rovezzano della linea DD con ingressi/uscite, dei servizi IC e R, a Primo Bivio Orte sud e Primo Bivio Valdarno.

La fascia oraria di riferimento è l'intervallo compreso tra le 7 e le 11 di un giorno feriale medio dell'orario 2016/2017. Per le finalità della presente analisi è stato considerato il senso di marcia pari: nell'intervallo considerato circolano 40 treni pari.

## Fasi della simulazione

E' stato costruito il modello dell'infrastruttura in OpenTrack secondo i Piani Schematici di riferimento, sono state acquisite da Treno Nazionale le tracce dei treni circolanti nella fascia oraria considerata e costruiti gli itinerari dei treni.

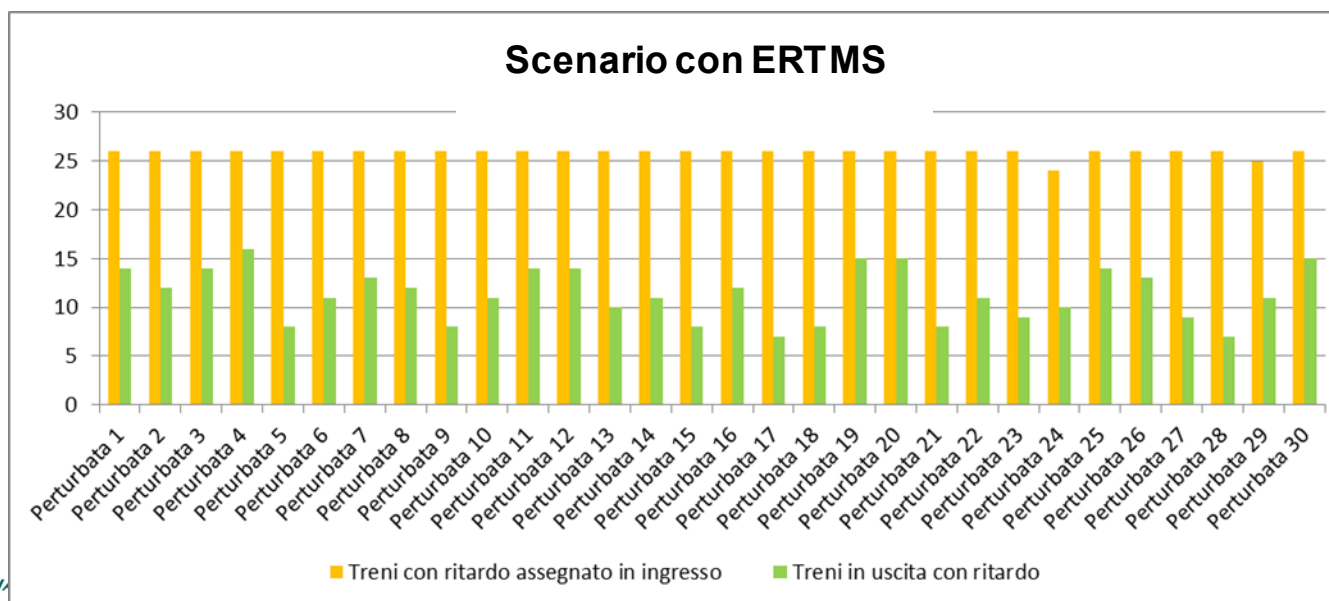
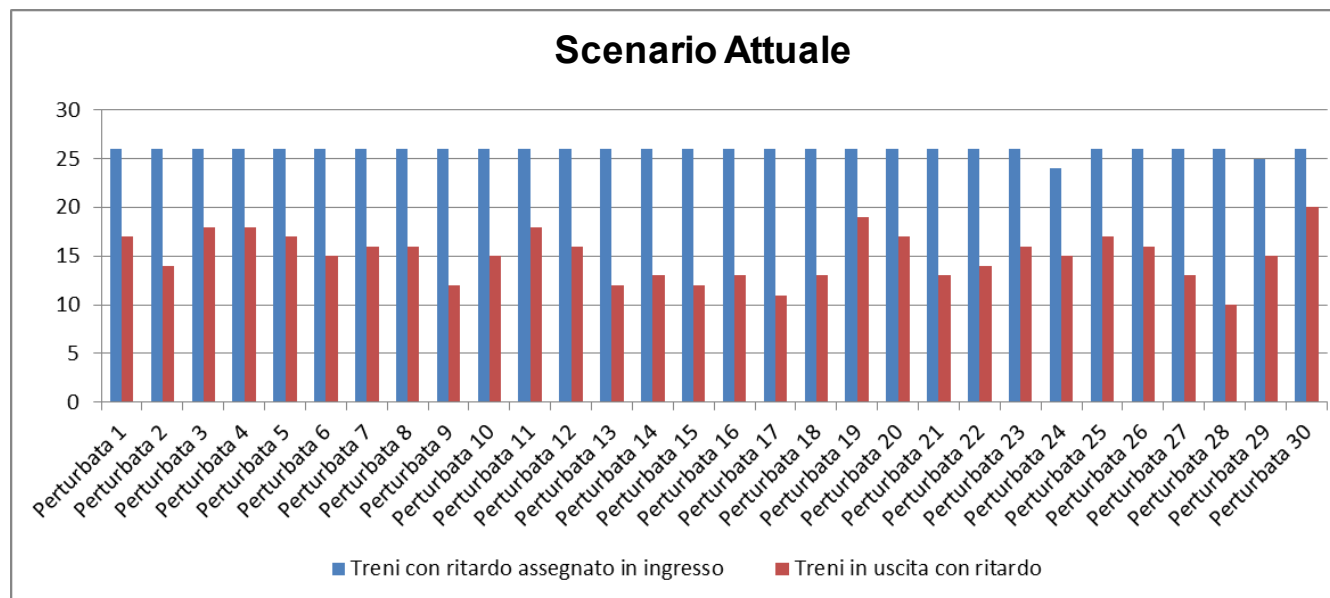
Il modello è stato calibrato con riferimento alla situazione attuale, riproducendo l'orario programmato in assenza di degradi alla circolazione.

Nello scenario 2 è stato modificato il segnalamento per emulare l'introduzione del sistema ERTMS.

Per valutare la stabilità della circolazione, in ciascuno scenario sono state effettuate 30 simulazioni in condizioni di circolazione perturbata, assegnando ai treni, in modo random, ritardi nel punto di ingresso nella simulazione (Roma Tiburtina). La distribuzione di tali ritardi medi è stata desunta dai dati estratti da PIC, per le partenze da Roma Tiburtina, nel mese di gennaio 2017.

# Simulazioni perturbate – Bilancio Treni

**Il 42% dei treni recupera i ritardi imposti**



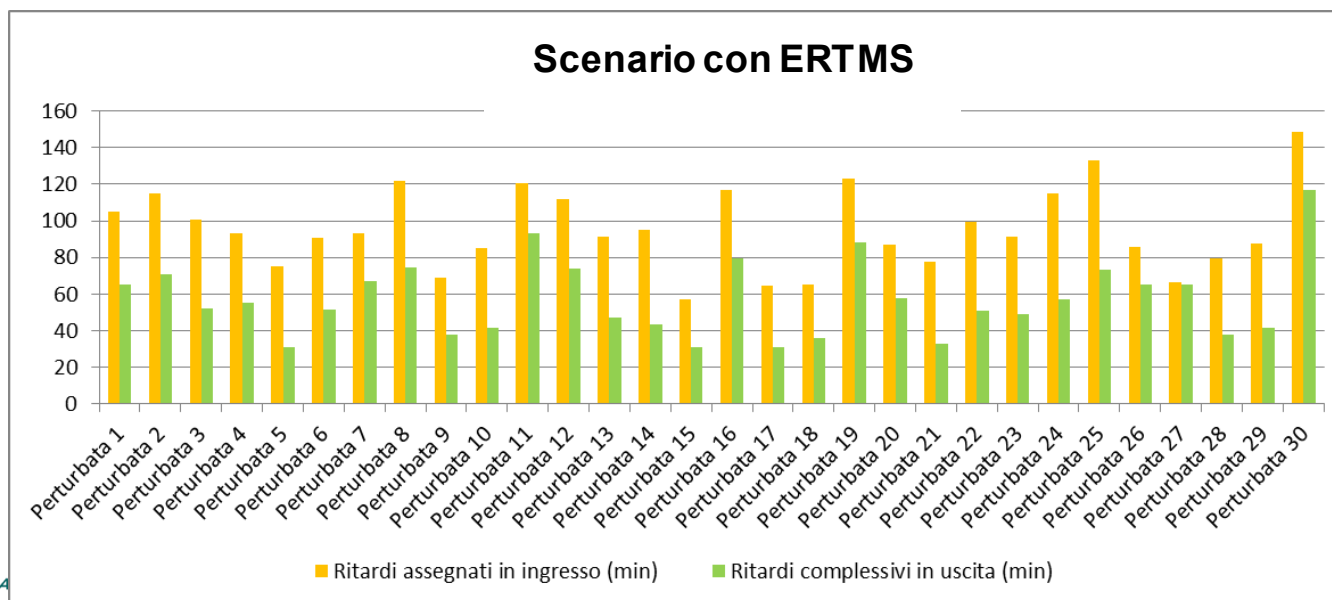
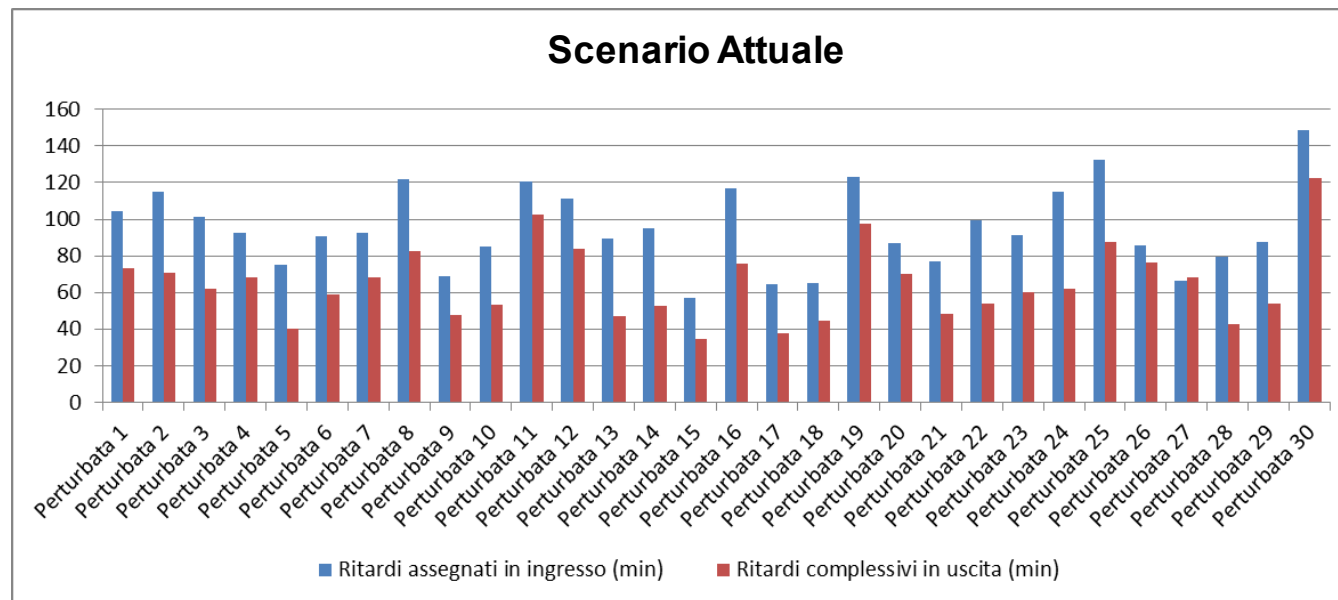
**Il 58% dei treni recupera i ritardi imposti**





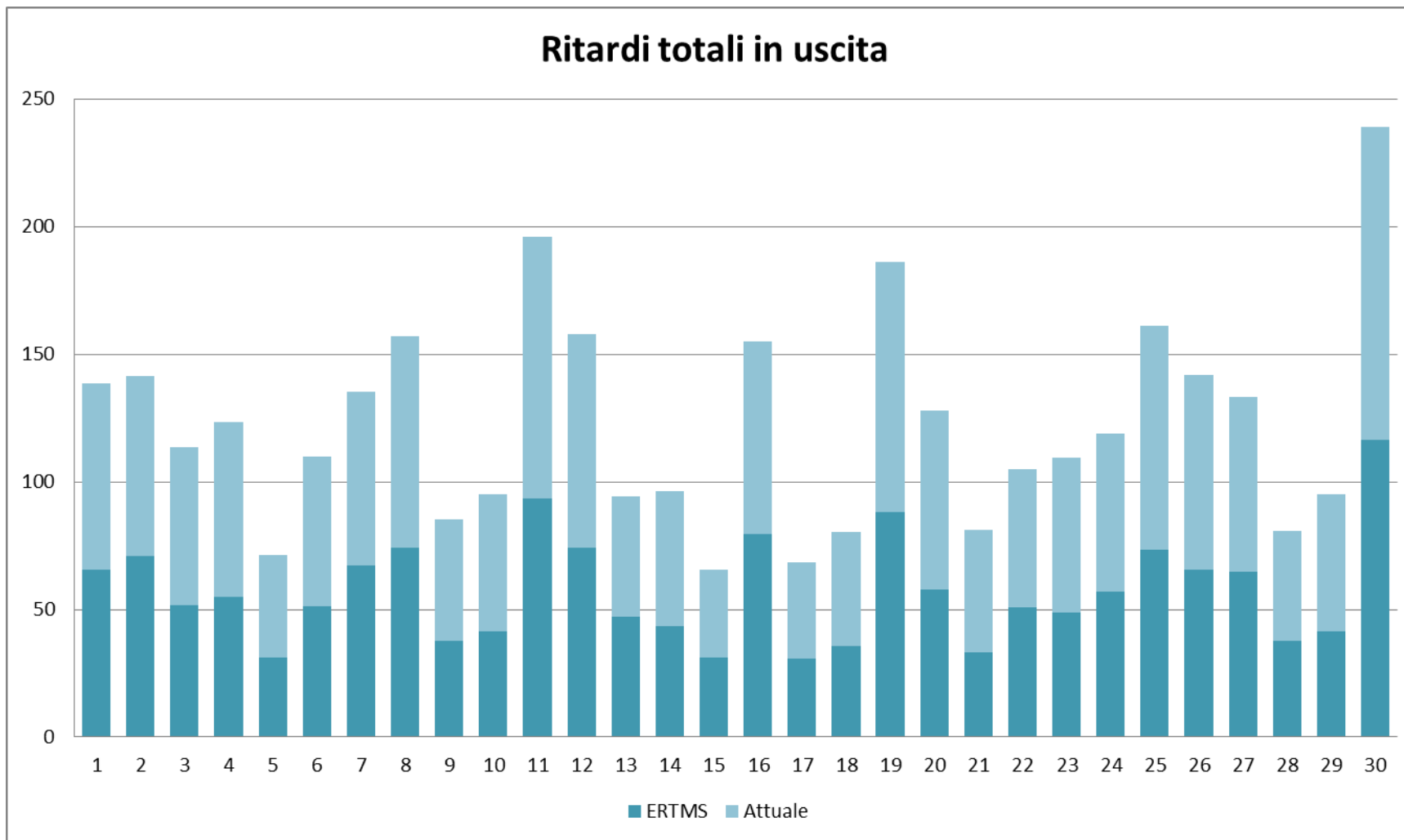
# Simulazioni perturbate – Bilancio ritardi

**Il 30% dei ritardi imposti viene recuperato**



**Il 40% dei ritardi imposti viene recuperato**

# Simulazioni perturbate – Bilancio ritardi



Comlessivamente con l'introduzione di ERTMS il sistema è maggiormente stabile rispetto alla situazione attuale

*Grazie*



# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

Le principali novità funzionali del Sistema ERTMS/ETCS L2

Daniele Caronti



# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

Le funzionalità ERTMS previste per DD Roma-Firenze sono state derivate da quelle preventivamente messe in servizio con l'upgrade della linea Torino-Milano (Dicembre 2019).

Le restanti funzioni sono state attivate con la DD a partire dalla Applicazione Generica Torino-Milano.

Attivate con  
Torino-Milano

Roma - Firenze

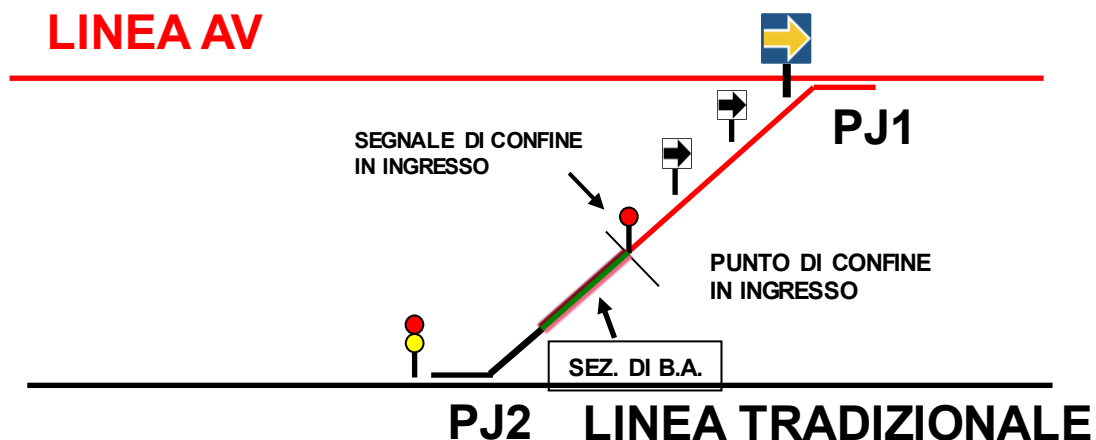
	Funzioni da configurare su GA Roma-Firenze	Funzioni gestite da GA Torino-Milano	Particolarità e riferimenti
Eliminazione gradino a 90 km/h negli ultimi 1500m della MA inviata al treno	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>RGR - Modifiche tecniche e normative per l'implementazione del sistema ERTMS/ETCS su linee attrezzate con segnali fissi luminosi</li> </ul>
Protezione delle velocità di itinerario dalla punta scambi	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>RGR - Modifiche tecniche e normative per l'implementazione del sistema ERTMS/ETCS su linee attrezzate con segnali fissi luminosi</li> </ul>
Gestione On Sight (OS) Non Permissivo	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto ANSF 04/2012</li> <li>Piano Tecnologico di Rete - Sez. III - I Piani per il miglioramento degli Standard di Sicurezza</li> </ul>
Gestione Dati ricevuti da SCC	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume 1 Linee AV/AC RFI + requisiti aggiuntivi per gestione treno non connesso definiti in ambito Progetto DD Ro-Fi</li> </ul>
Protezione da indebita selezione a bordo treno del livello STM-SCMT in area ERTMS Livello 2 (implementazione pkt 41)	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piano Tecnologico di Rete - Sez. III - I Piani per il miglioramento degli Standard di Sicurezza</li> </ul>
Gestione ingresso in AV da interconnessioni	SI	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nelle interconnessioni si è attribuita la funzione di Segnale di Confine per l'ingresso in AV ai segnali di partenza dei PJ2 (nel caso di stazioni) o di protezione (nel caso di Bivi).</li> </ul>
Gestione sottosezioni funzionali	SI	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>RBC è in grado di gestire le EoA che non intervengono sull'effettivo distanziamento dei treni in modalità degradata (EoA di sottosezione).</li> </ul>
Gestione POC e PCF	NO	SI	

# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

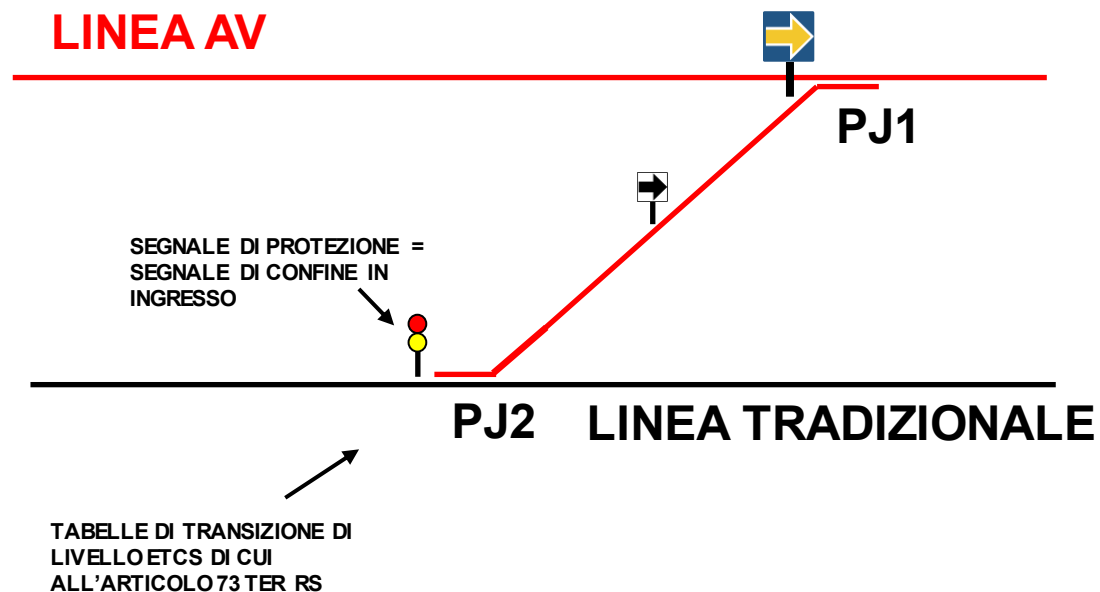
## Gestione ingresso in AV da interconnessioni

Nelle interconnessioni della tratta si è attribuita la funzione di Segnale di Confine per l'ingresso in AV ai segnali di partenza (nel caso di stazioni) o di protezione (nel caso di Bivi) dei PJ2.

Schema dell'interconnessione «standard»



Schema dell'interconnessione della linea DD



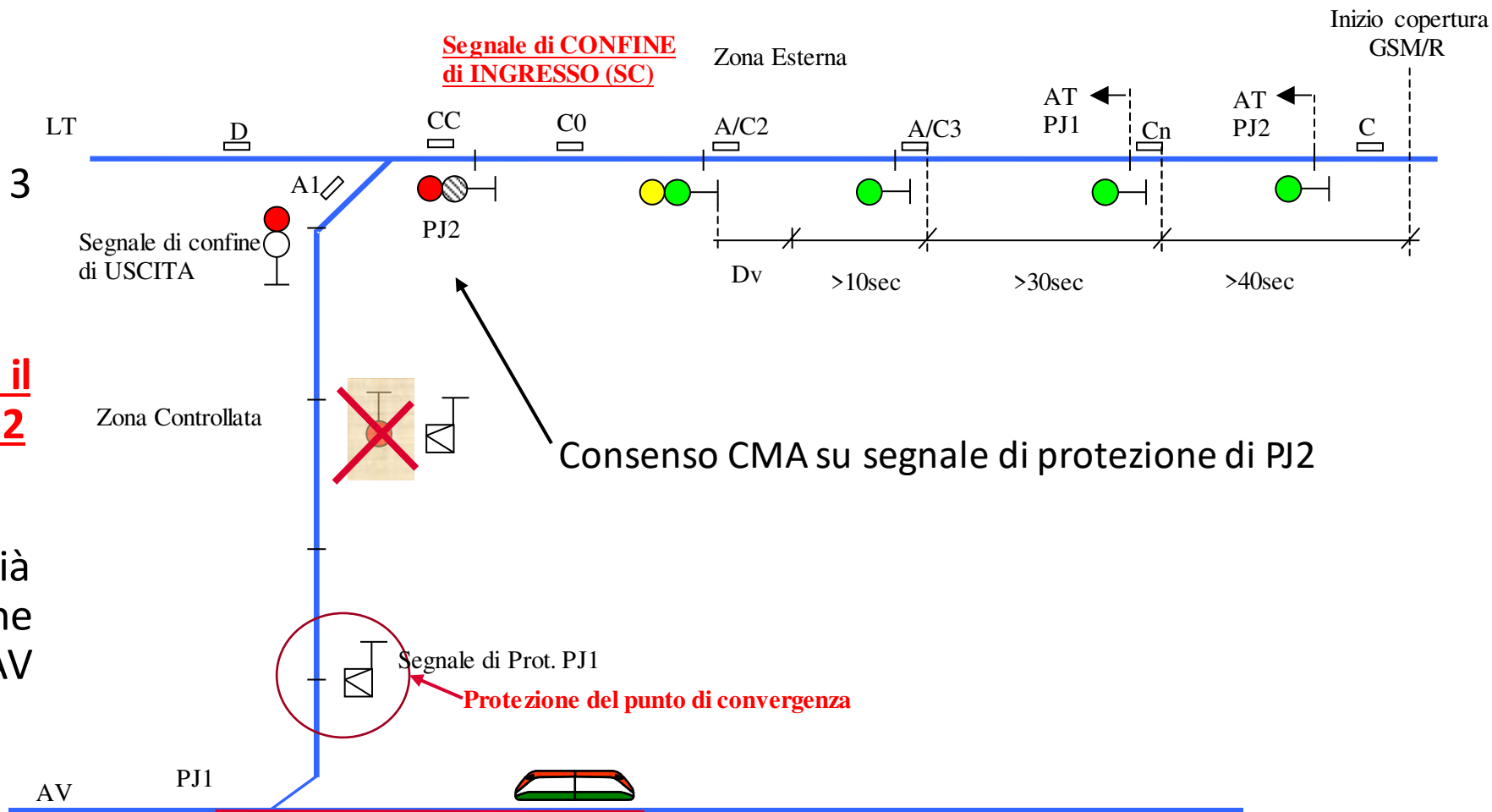
# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Gestione ingresso in AV da interconnessioni

Interconnessioni di Fase 3 con gestione CMA Multiple.

Segnale di confine è il segnale di protezione del PJ2

Sviluppo delle logiche già applicate su interconnessione PM Reno Passante AV Bologna



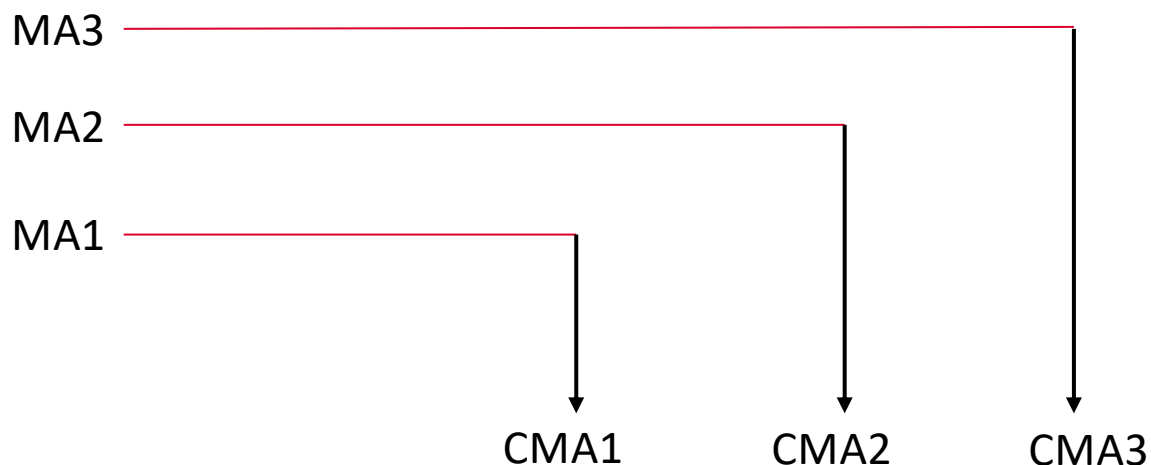
# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## CMA Multiple – ottimizzazione funzione gestione ingresso in AV

Per Innesti e Interconnessioni utilizzo «CMA Multiple».

L'estesa della MA d'ingresso (più MA d'ingresso di diversa lunghezza) assegnabile al treno in ingresso comporta la selezione di una CMA che condiziona l'aspetto del segnale di confine e/o il codice massimo trasmissibile.

Le CMA multiple permettono la gestione anche rallentamenti in area ERTMS/ETCS L2 nell'area interessata dalla MA d'ingresso permettendo il condizionamento della velocità massima con cui il treno effettua la transizione di livello sul segnale di confine d'ingresso (selezione dell'opportuna CMA)



INGRESSO in AV							
230 ≤ V <sub>TSR</sub> < 250	≥ SC	≤ X1	-	-	-	-	-
	Codice 270*						
180 ≤ V <sub>TSR</sub> < 230	≥ SC	≤ X2	> X2	≤ X3	-	-	-
	Codice 270		Codice 270*				
150 ≤ V <sub>TSR</sub> < 180	≥ SC	≤ X4	> X4	≤ X5	> X5	≤ X6	-
	Codice 180*		Codice 270		Codice 270*		
115 ≤ V <sub>TSR</sub> < 150	≥ SC	≤ X7	> X7	≤ X8	> X8	≤ X9	> X9
	Codice 180		Codice 180*		Codice 270		Codice 270*
90 ≤ V <sub>TSR</sub> < 115	≥ SC	≤ X11	> X11	≤ X12	> X12	≤ X13	> X13
	Codice 180		Codice 180*		Codice 270		Codice 270*
60 ≤ V <sub>TSR</sub> < 90	≥ SC	≤ X15	> X15	≤ X16	> X16	≤ X17	> X17
	Codice 180		Codice 180*		Codice 270		Codice 270*
30 ≤ V <sub>TSR</sub> < 60	≥ SC	≤ X19	> X19	≤ X20	> X20	≤ X21	> X21
	Codice 180		Codice 180*		Codice 270		Codice 270*
0 ≤ V <sub>TSR</sub> < 30	≥ SC	≤ X23	> X23	≤ X24	> X24	≤ X25	> X25
	Codice 180		Codice 180*		Codice 270		Codice 270*

Tabella 1 Esempio funzionale per l'individuazione del massimo codice di BAcc da trasmettere a monte del segnale di confine d'ingresso in AV/AC in funzione del valore di velocità impostato per la TSR e della sua distanza di inizio dal segnale di confine



# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Funzione «On Sight Non Permissivo»

Inibizione dell'automatismo di accodamento di un treno su una sezione già occupata da treni supervisionati (ERTMS) o meno (SCMT o ERTMS non connessi) dal sistema

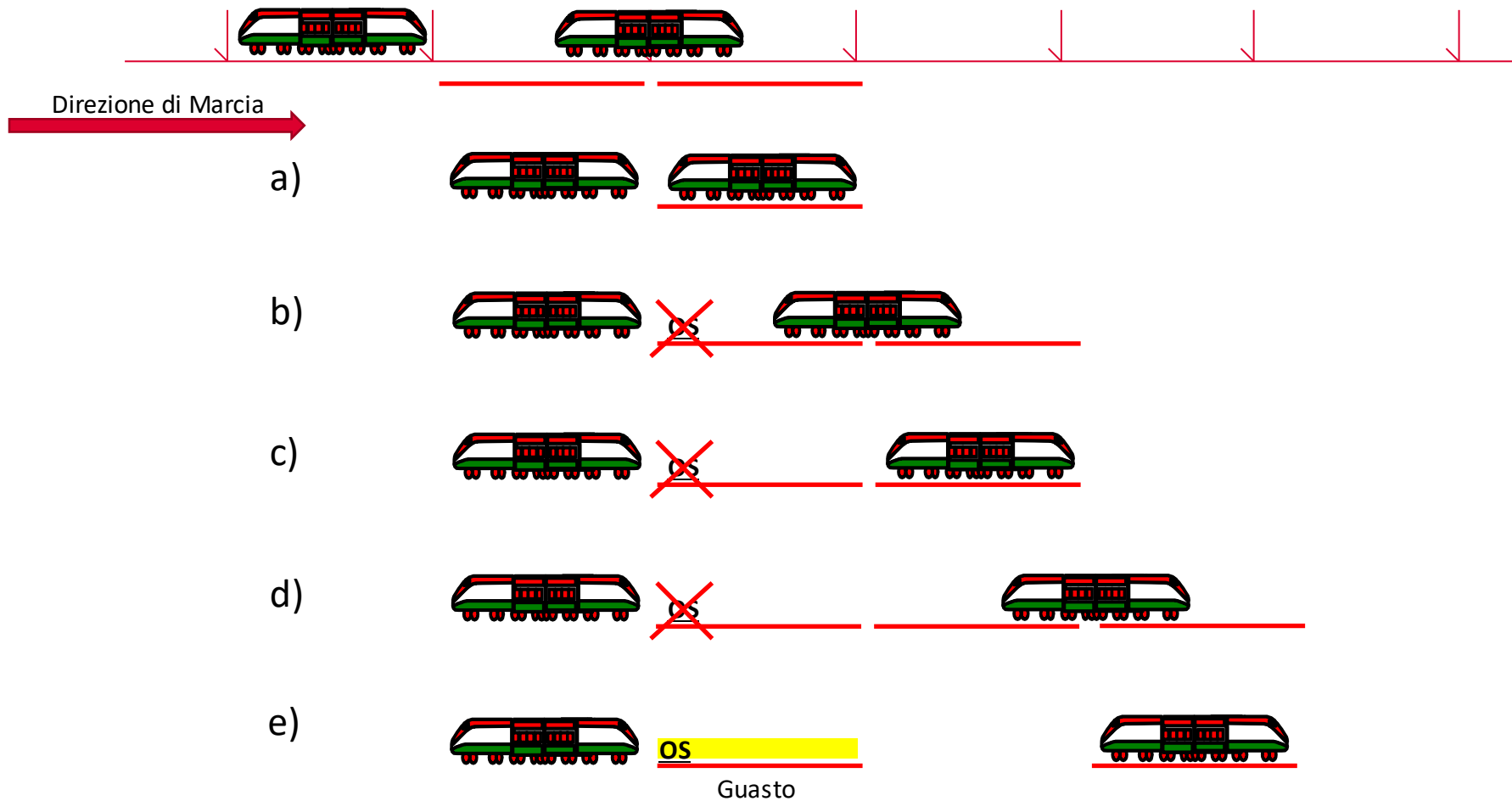
Funzionalità implementata per recepimento Decreto ANSF n. 04/2012 ([R22]) e successive note ANSF n. 004279 del 12/06/13 e n. 008086 del 12/11/13 a seguito evento accodamento treni su tratta Milano-Bologna.

4.4.1.5 Nel caso in cui una sezione di linea risulti indebitamente occupata, la logica di assegnazione di una autorizzazione al movimento in supervisione parziale (MA in modalità OS), deve essere condizionata alla verifica da parte di SDT della corretta sequenza di avanzamento dell'ultimo treno transitato, supervisionato o meno da SDT, sui CdB, senza intervento da operatore, garantendo l'uscita di detto treno dalla stessa.

*Nota: la funzione per la rilevazione di uscita da detta sezione di un treno non supervisionato da SDT, non deve accertare la completezza di quest'ultimo; la funzione verifica che esista una sequenza coerente di occupazioni e liberazioni che in genere lavora su tre sezioni di blocco consecutive che si occupano in una direzione lasciando per un transitorio una sezione/CdB libero tra due occupate,*

# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Gestione On Sight Non Permissivo: esempio di principio di funzionamento



# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Protezione da indebita selezione a bordo treno del livello STM-SCMT in area ERTMS Livello 2

### Piano Tecnologico di Rete - Sezione III – Piani per il miglioramento degli standard di sicurezza

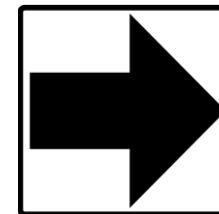
Per mitigare il rischio di una indebita selezione da parte dell'AdC del livello STM (SCMT) in un'area ERTMS di livello 2, è stata individuata una soluzione che consiste nell'inserimento del pacchetto 41 ERTMS con l'ordine di transizione immediata al Livello 2 ERTMS in tutti i Punti Informativi che contengono anche il pacchetto 137 «Stop se in Staff Responsible»

L'intervento interessa i Posti di Servizio inseriti sulle linee AV/AC in esercizio (segnali di protezione e partenza) inclusi i Posti di Esodo.

# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Gestione Sottosezioni funzionali su tratti in galleria

Determinate sezioni di blocco interessanti tratti in galleria risultano separate in sottosezioni funzionali. I segnali imperativi di fine sezione (art. 43 bis, comma 4 RS), che delimitano tali sottosezioni, non possono essere né comandati in chiusura né esclusi dal DCO.



**Tali segnali imperativi in condizioni normali non svolgono funzione di distanziamento treni**

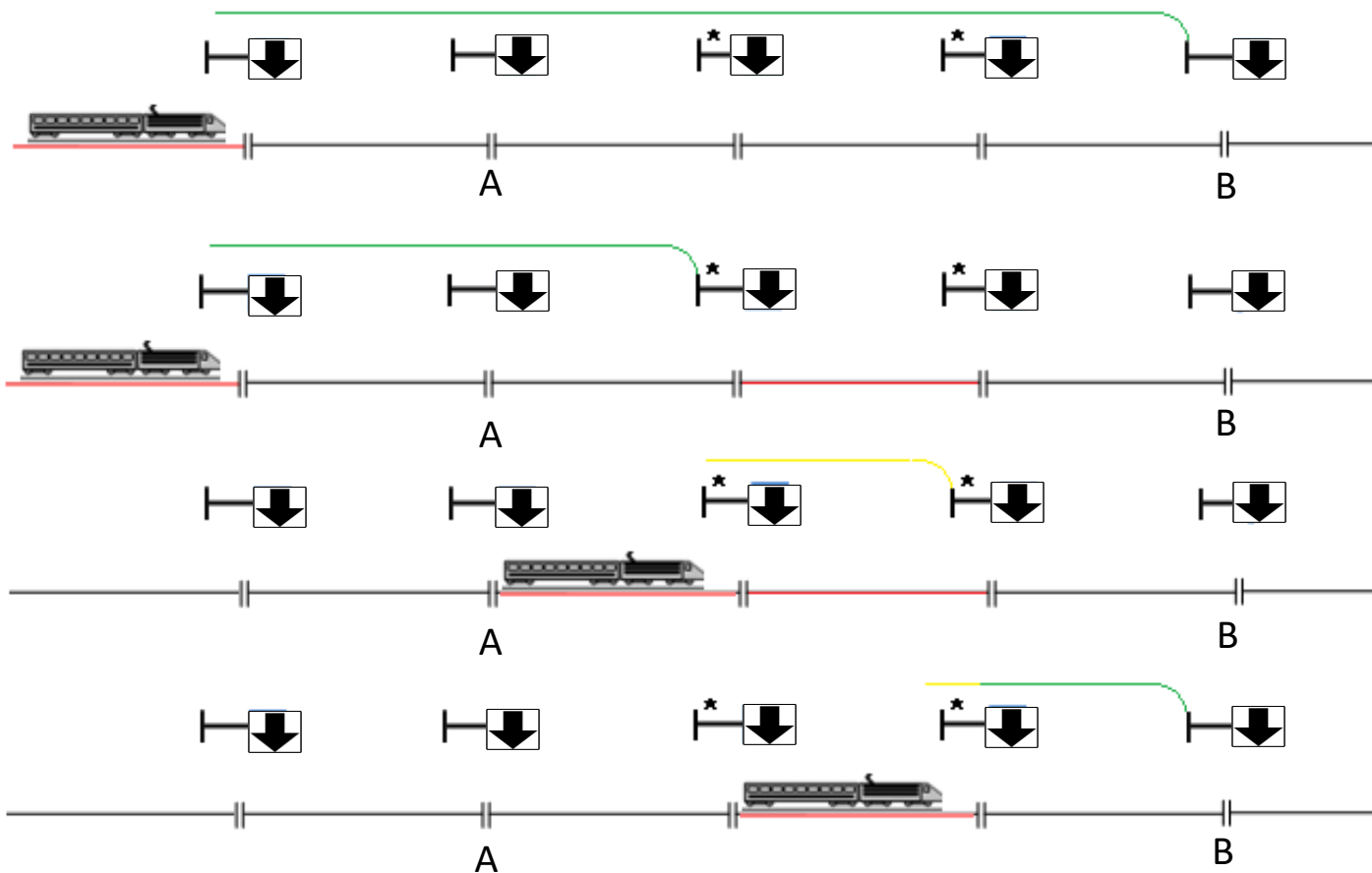


**Un solo treno per sezione, anche se una sezione è composta da più sottosezioni (NON REALIZZA LA FUNZIONE DI ADDENSAMENTO TRENI)**

# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Gestione Sottosezioni funzionali su tratti in galleria

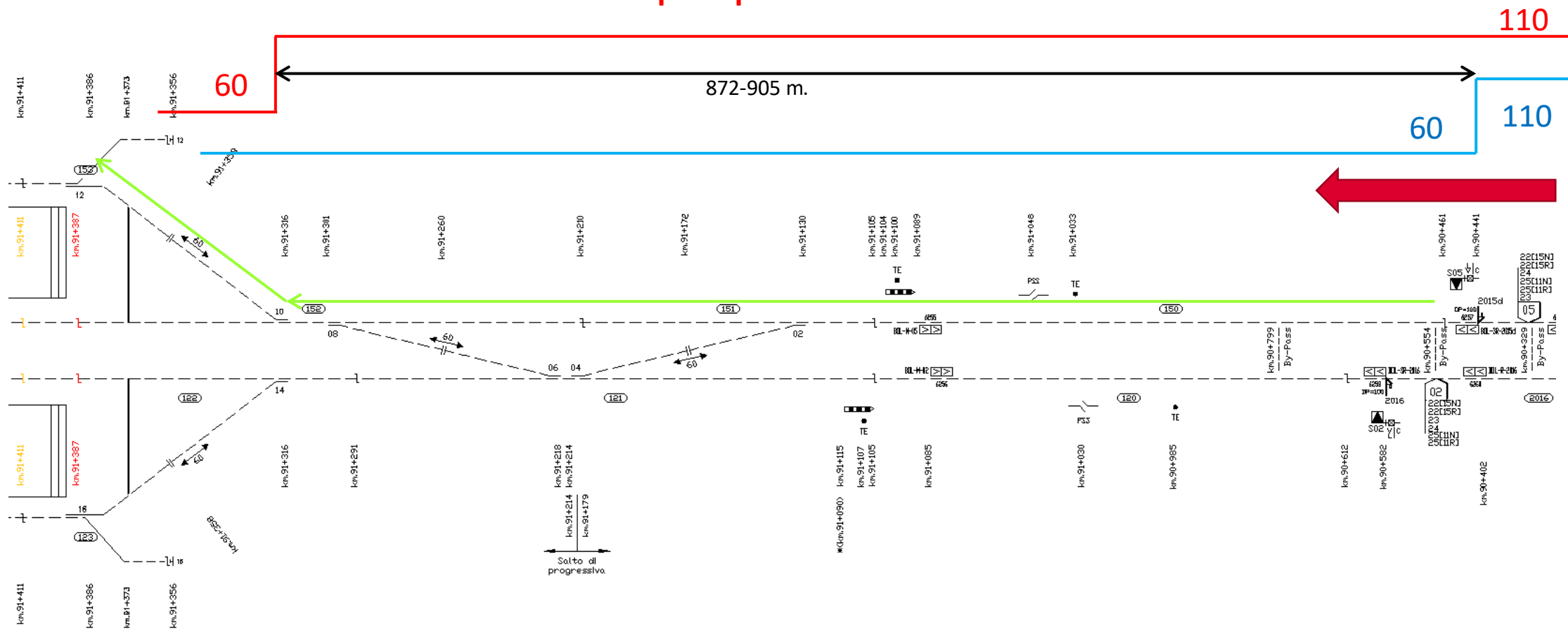
Le sottosezioni hanno lo scopo, in presenza di degrado per il quale il Sistema può concedere una MA in modalità On Sight (**quindi in assenza di altri treni sulla sezione**), di minimizzare la soggezione della marcia del treno riducendo l'estensione della marcia degradata alla sola lunghezza della sottosezione oggetto di guasto, per poi inviare al treno, se ci sono le condizioni, una MA in Full Supervision per il resto della sezione.



# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Protezione delle velocità di itinerario dalla punta scambi

Tempo di percorrenza ridotto di circa 50 s.





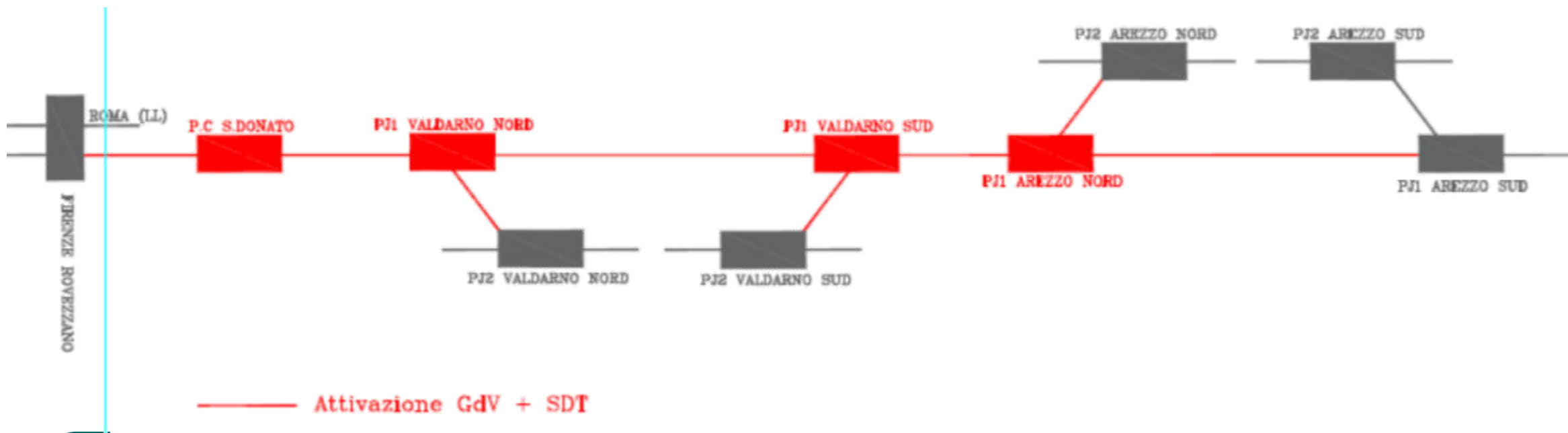
# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Provvedimento normativo

Disposizione di Esercizio 13 del 9/12/2020 (DE 13/2020)

«Procedura di interfaccia. Upgrading tecnologico a standard AV/AC della tratta PM Rovezzano – 1° Bivio Arezzo Sud della linea Roma – Firenze (DD): estensione norme e particolarità tecnico-normative»

Tale provvedimento è relativo alla Fase A e pertanto il suo **campo di applicazione** è costituito dalla tratta **PM Rovezzano – 1° Bivio Arezzo Sud** della linea Roma – Firenze (DD) e relative interconnessioni.

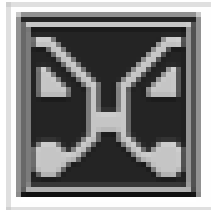




# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Particolarità tecnico-normative – Articolo 4 – Modo operativo No Leading (NL)

Per evitare il comando della frenatura di emergenza all'atto della transizione tra livello «STM-SCMT» e livello «2», l'AdC su un veicolo in composizione non in testa presenziato, con SSB ETCS attivo e rubinetto del freno isolato, **deve attivare il modo NL in luogo del dato treno "composizione attiva presenziata" anche in area di Livello "STM-SCMT"** qualora il treno debba circolare sulla tratta o vi possa essere istradato.



# Upgrading tecnologico a standard AV/AC linea Roma – Firenze (DD)

## Particolarità tecnico-normative – Articolo 3 – Transizioni

La tratta PM Rovezzano – 1° Bivio Arezzo Sud riporta l'attuale standard AV relativo all'**assenza della richiesta all'agente di condotta effettuare la procedura TAF (Track Ahead Free)**, in quanto il sistema, nelle transizioni indicate nella disposizione, garantisce automaticamente la libertà del tratto di linea davanti al treno fino al successivo segnale fisso. Tale particolarità è indicata nella disposizione in ottemperanza al punto 10.2.1 delle NEAT – Parte Prima – Sezione VI, così come modificato dalla DE 15/2018. Le modifiche riportate al comma 2 derivano da tale particolarità.

Si segnala che il contenuto dei commi 1 e 2 è già applicato sulle linee oggetto delle **DE 20/2016 e 24/2019**.

Non è pertanto richiesto all'agente di condotta effettuare la procedura TAF nei seguenti casi:

- passaggio dallo stato del SSB “Stand By” al modo operativo “Full Supervision”;
- transizione da “Staff Responsible” a “Full Supervision”;
- transizione da “Staff Responsible” a “On Sight”;
- transizione da “On Sight” a “Full Supervision”;
- estensione di MA in “On Sight”.



# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

Sviluppi, diagnostica e prossimi passi

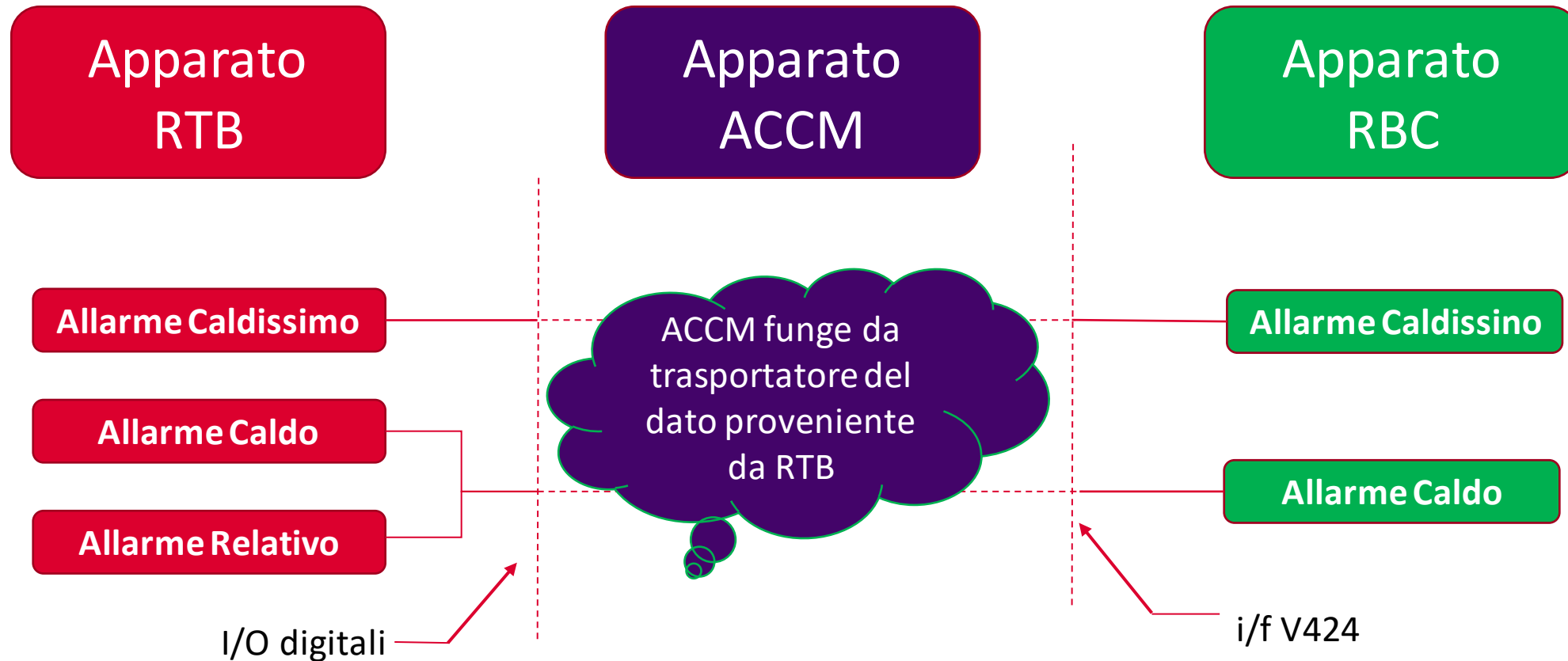
Salvatore Buonincontri



# ERTMS L2 Roma-Firenze DD Sviluppi

# Gestione allarme RTB

Interfacciamento tra sistemi RTB-ACCM-RBC



L'apparato RTB oggi utilizza il meccanismo di riconoscimento del treno per il settaggio delle soglie di temperatura per allarme caldissimo / caldo / relativo.

Una volta impostate le soglie l'apparato RTB opera allo stesso modo per tutti i treni

## Gestione allarme RTB

Modifica nella gestione dell'allarme Caldo: rallentamento a velocità differenziata treni AV/treni di materiale ordinario

### Comportamento a regime – Attivazione Fase C

ALLARME RTB	SOGLIA DI TEMPERATURA	ALLARME VISTO DA RBC	COMPORAMENTO DD ERTMS
Caldissimo	Caldissimo (disp. 51/2005 + 37/2007)	Caldissimo	Arresto treno a PVB mediante rallentamento a 0 km/h <ul style="list-style-type: none"> <li>TUTTI I TRENI</li> </ul>
Caldo	Caldo (disp. 51/2005 + 37/2007)	Caldo	Rallentamento (TSR) treno fino a PVB alla velocità di: <ul style="list-style-type: none"> <li>150 km/h per treni AV (come sulle altre linee AV/AC)</li> <li><b>XXX</b> km/h per treni di materiale ordinario</li> </ul>
Relativo	Relativo (disp. 51/2005 + 37/2007)		

La velocità del rallentamento per i treni di materiale ordinario è in corso di definizione.

Le modalità di riconoscimento per RBC di un treno AV rispetto ad un treno di materiale ordinario si baseranno su informazioni integrative fornite dall'apparato RTB che già oggi esegue il riconoscimento del tipo di treno al fine di impostare le soglie di temperatura

# Caratterizzazione curve di frenatura dei treni con SSB ERTMS BL3

## Ottimizzazione delle curve di frenatura – Pacchetto 203

**Pacchetto 3 di Baseline 2 (BL2):** definisce i National Values per i parametri di funzionamento del sistema ad esempio velocità in Staff Responsible 30 km/h

**Pacchetto 3 di Baseline 3 (BL3):** aggiunge ai National Values definiti per BL2 i parametri per la caratterizzazione del modello di frenatura specificato da SRS ERTMS BL3 ed implementato nel SSB

Per le applicazioni di terra Baseline 2, al fine di caratterizzare il modello di frenatura dei treni con SSB ERTMS BL3, è stato definito il pacchetto 203 che si aggiunge al pacchetto 3.

In funzione dei ritorni di esercizio dei treni con SSB ERTMS BL3 si valuterà l'impiego del pacchetto 203 da trasmettere nei PI insieme al pacchetto 3 al fine di ottimizzare le curve di frenatura.

# ERTMS L2 Roma-Firenze DD Diagnostica



# MISTRAL: lo strumento per la Diagnostica del sistema ERTMS

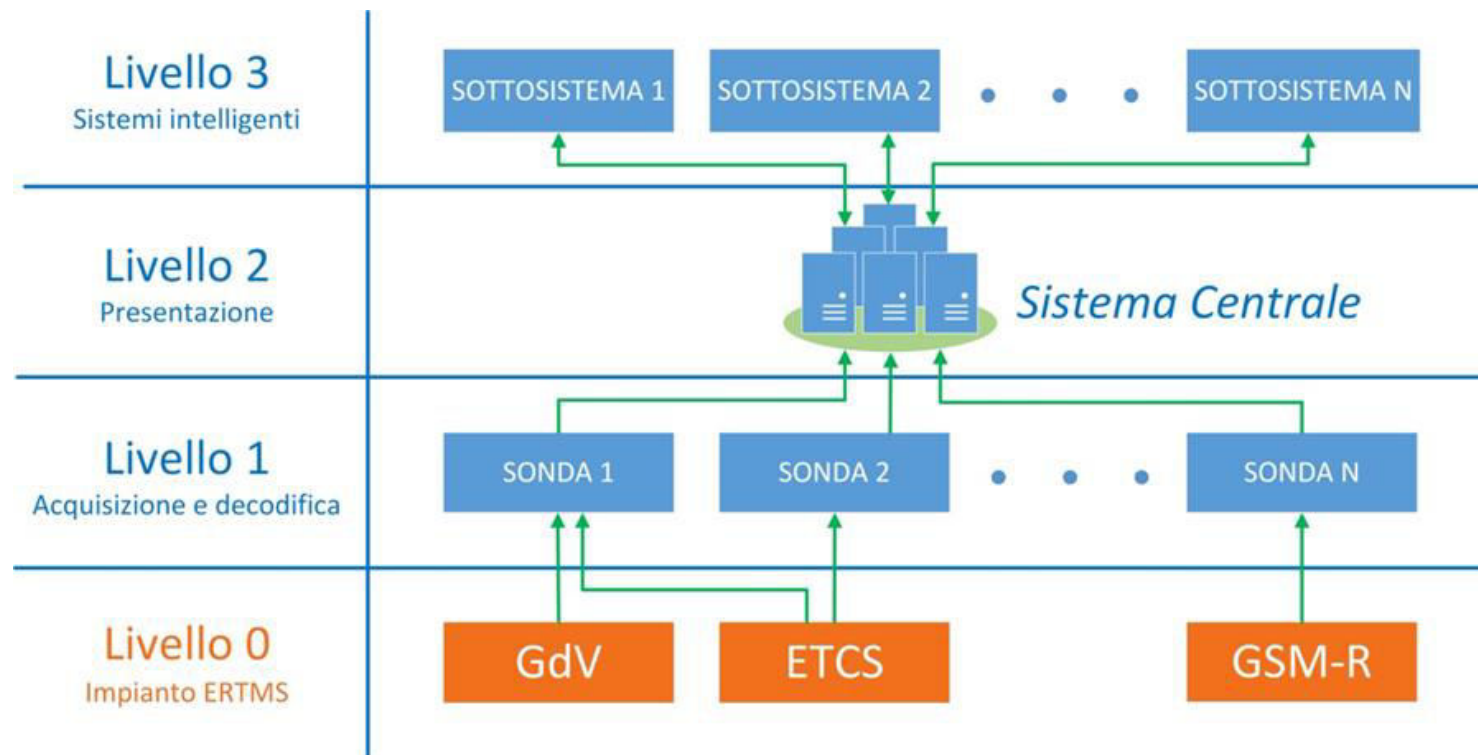
## Principi

**MISTRAL** *Monitoraggio Integrato dei sistemi di Segnalamento e Telecomunicazioni di RFI su valutazione Automatica dei Log*

- architettura flessibile per favorire eventuali espansioni con l'aggiunta di nuovi sottosistemi/funzioni mantenendo separati i livelli architetturali di acquisizione, memorizzazione ed analisi dei dati
- acquisizione dei dati dall'impianto attraverso l'installazione di sonde non intrusive;
- storicizzazione dei dati, sia grezzi che elaborati, in un database centralizzato al fine di renderli fruibili ai diversi sottosistemi per analisi sia real-time che offline;
- definizione di interfacce standard per la comunicazione dei sottosistemi attraverso i due livelli architetturali;
- inoltro in real-time dei dati acquisiti verso i sottosistemi di analisi per ottenere riscontri immediati sullo stato di funzionamento degli impianti;
- generazione automatica di allarmi da parte di sottosistemi intelligenti e loro inoltro verso il sistema centrale;
- possibilità per gli utenti di definire regole combinando allarmi prodotti da sottosistemi diversi al fine di generare diagnosi automatiche;
- accessibilità da remoto per supportare il più alto numero di operatori nelle attività di analisi di anomalie.

# MISTRAL: architettura del sistema su differenti livelli

## Principi



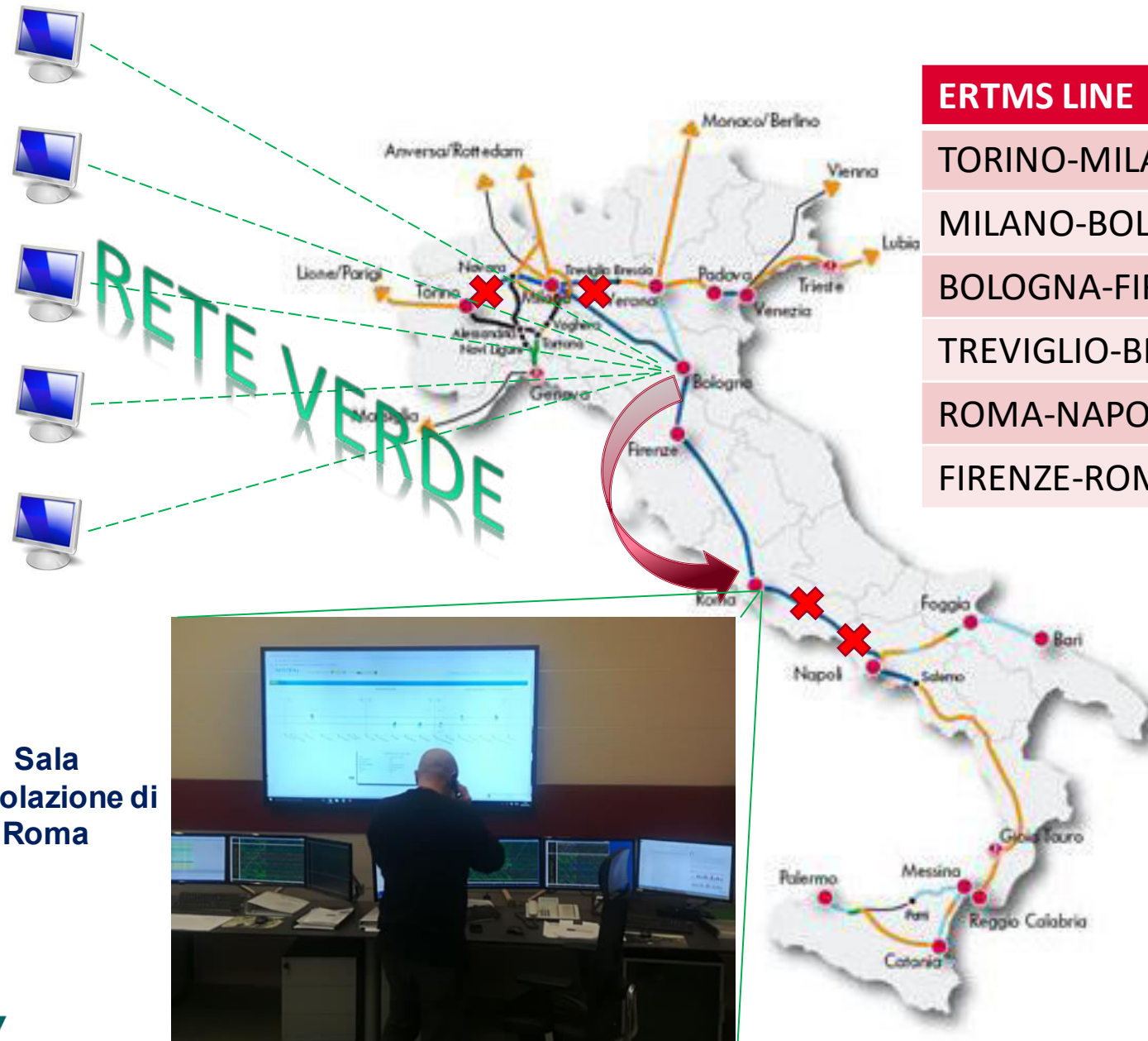
**Livello 0:** raccoglie tutti i sottosistemi dell'impianto ERTMS che sono monitorati da Mistral ma non fanno parte di Mistral

**Livello 1:** raccoglie i sottosistemi che hanno il compito di acquisire, tramite sonde non intrusive, i dati grezzi dalle interfacce di comunicazione dei sottosistemi del livello 0 ed inoltrarli ai sottosistemi del livello 2

**Livello 2:** sede del Sistema Centrale, che svolge diverse funzionalità. Una è quella di memorizzare in un database i dati grezzi provenienti dalle sonde del livello 1 pre-elaborarli ed inoltrarli in "tempo reale" ai sottosistemi di analisi del livello 3. Altra funzionalità è quella di memorizzare in un database i dati/allarmi di post-elaborazione provenienti dai sottosistemi del livello 3 e consentire agli operatori di costruire delle regole sulla base di queste informazioni;

**Livello 3:** in questo livello sono raccolti tutti i sottosistemi che ricevono dal livello 2 i dati pre-elaborati e li analizzano al fine di individuare guasti di impianto, anomalie nelle logiche di funzionamento o produrre dati di post-elaborazione con un contenuto informativo maggiore che possa essere utile ad altri sottosistemi per ulteriori analisi.

# MISTRAL IMPLEMENTAZIONE

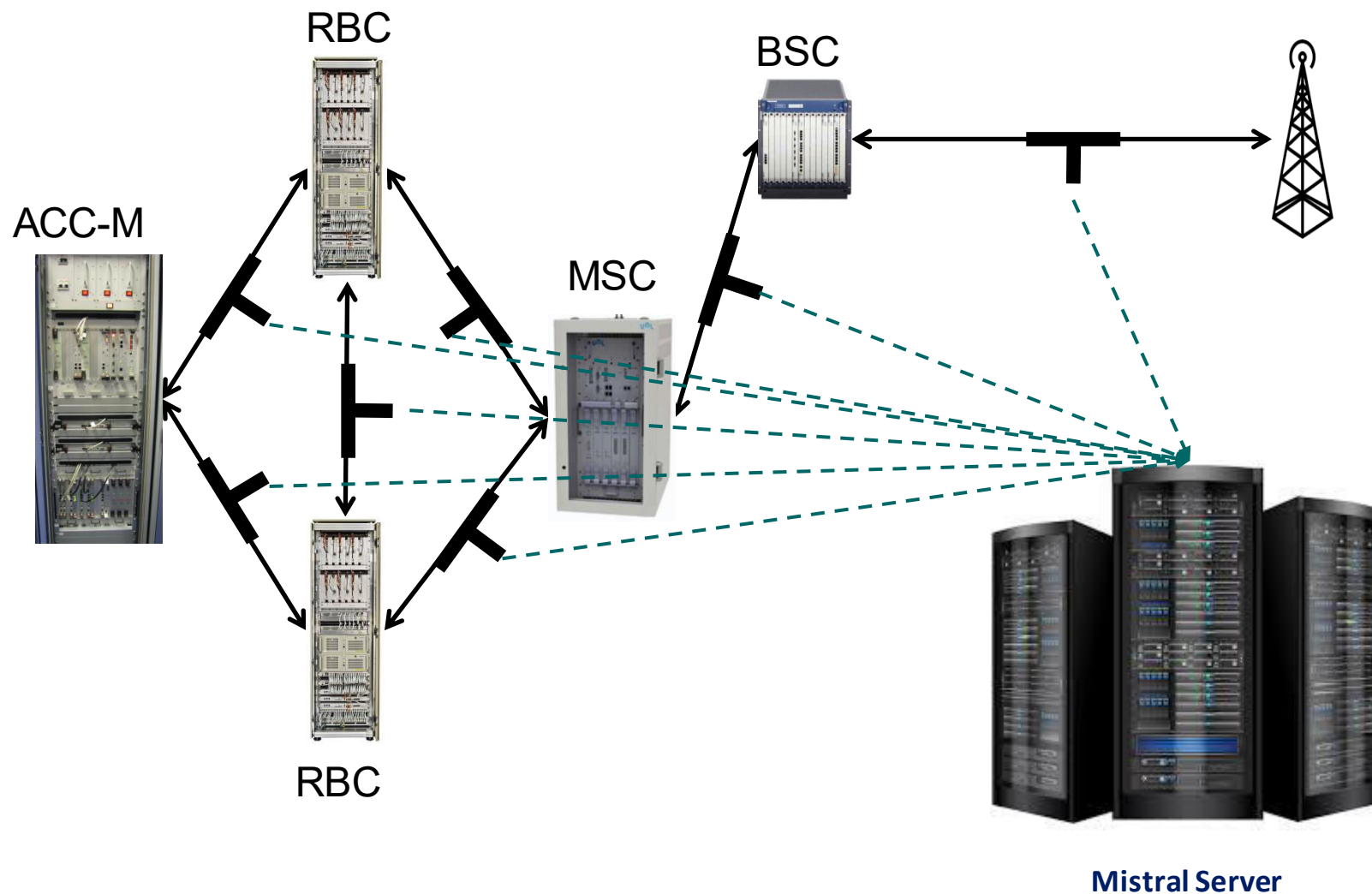


ERTMS LINE	MISTRAL
TORINO-MILANO	IN COMPLETAMENTO
MILANO-BOLOGNA	2017
BOLOGNA-FIRENZE	2017
TREVIGLIO-BRESCIA	IN COMPLETAMENTO
ROMA-NAPOLI	IN COMPLETAMENTO
FIRENZE-ROMA	2020

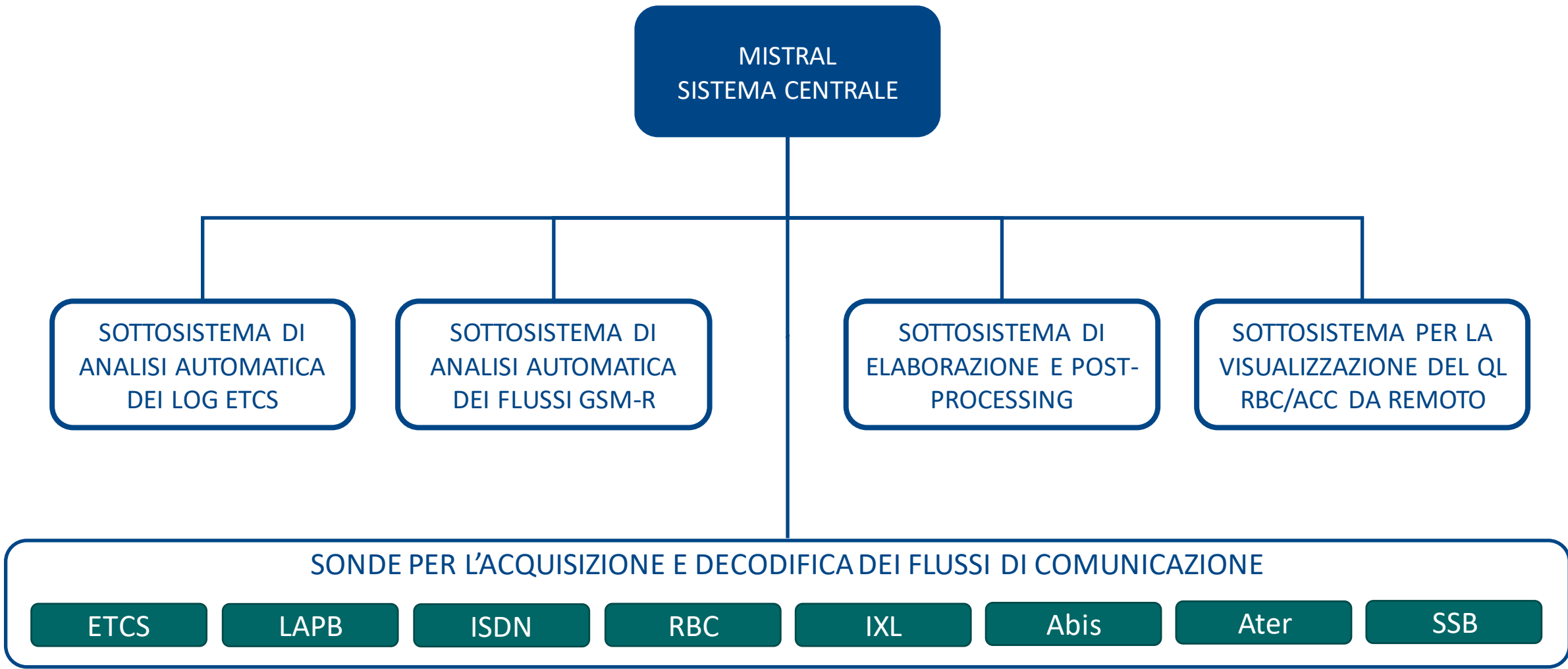
Sala  
Circolazione di  
Roma

# ACQUISIZIONE NON INTRUSIVA DEI DATI A TERRA CON SISTEMA INDIPENDENTE DAI FORNITORI

Vol.1 RFI TC PATC SR AV 01 DD0 B (par 3.11.1.1.2 e 3.11.1.1.3)

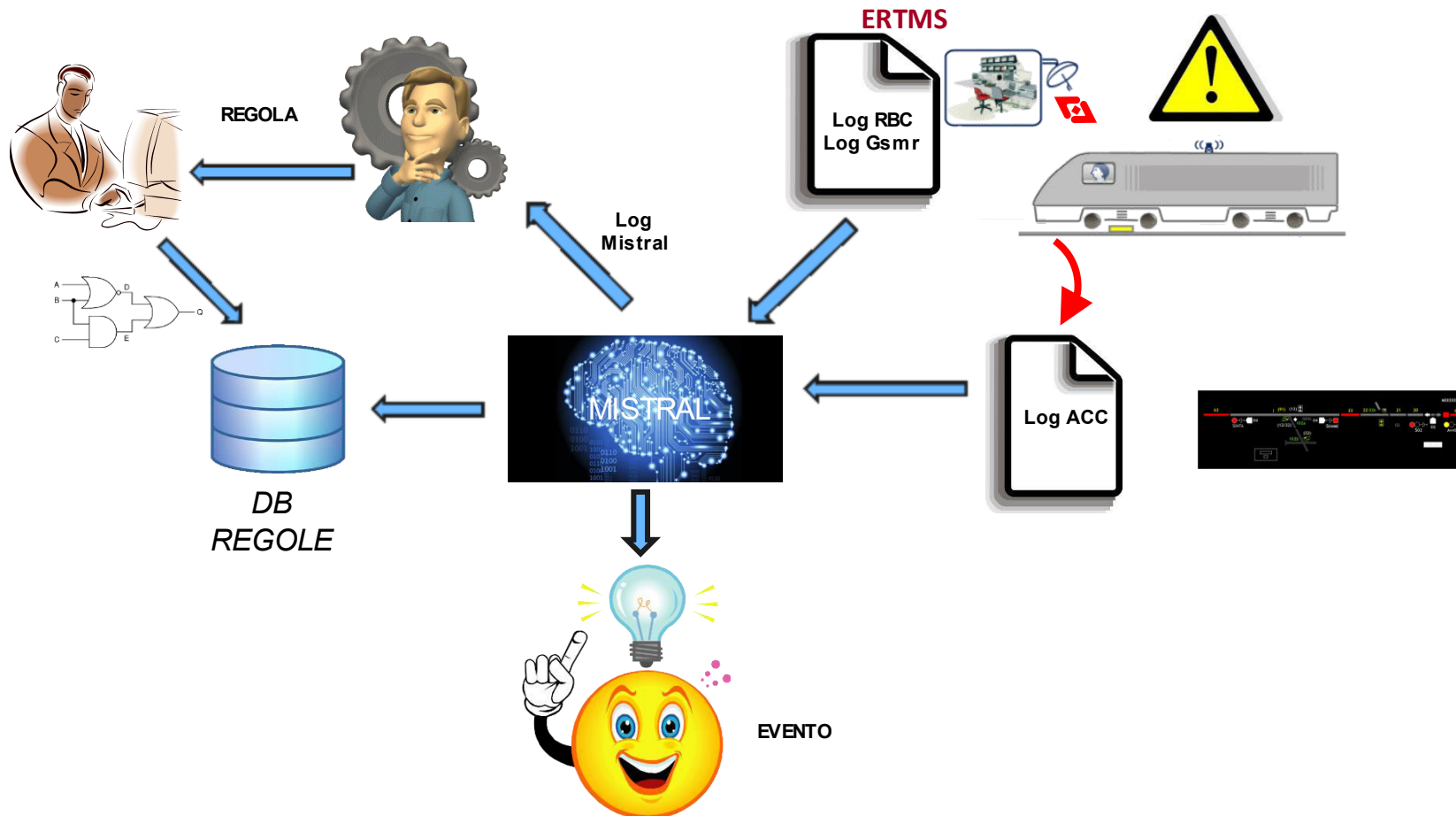


# MISTRAL – COMPONENTI FUNZIONALI



# Mistral: Processo

## VALUTAZIONE AUTOMATICA IN TEMPO REALE DI EVENTI ANOMALI TRAMITE LO





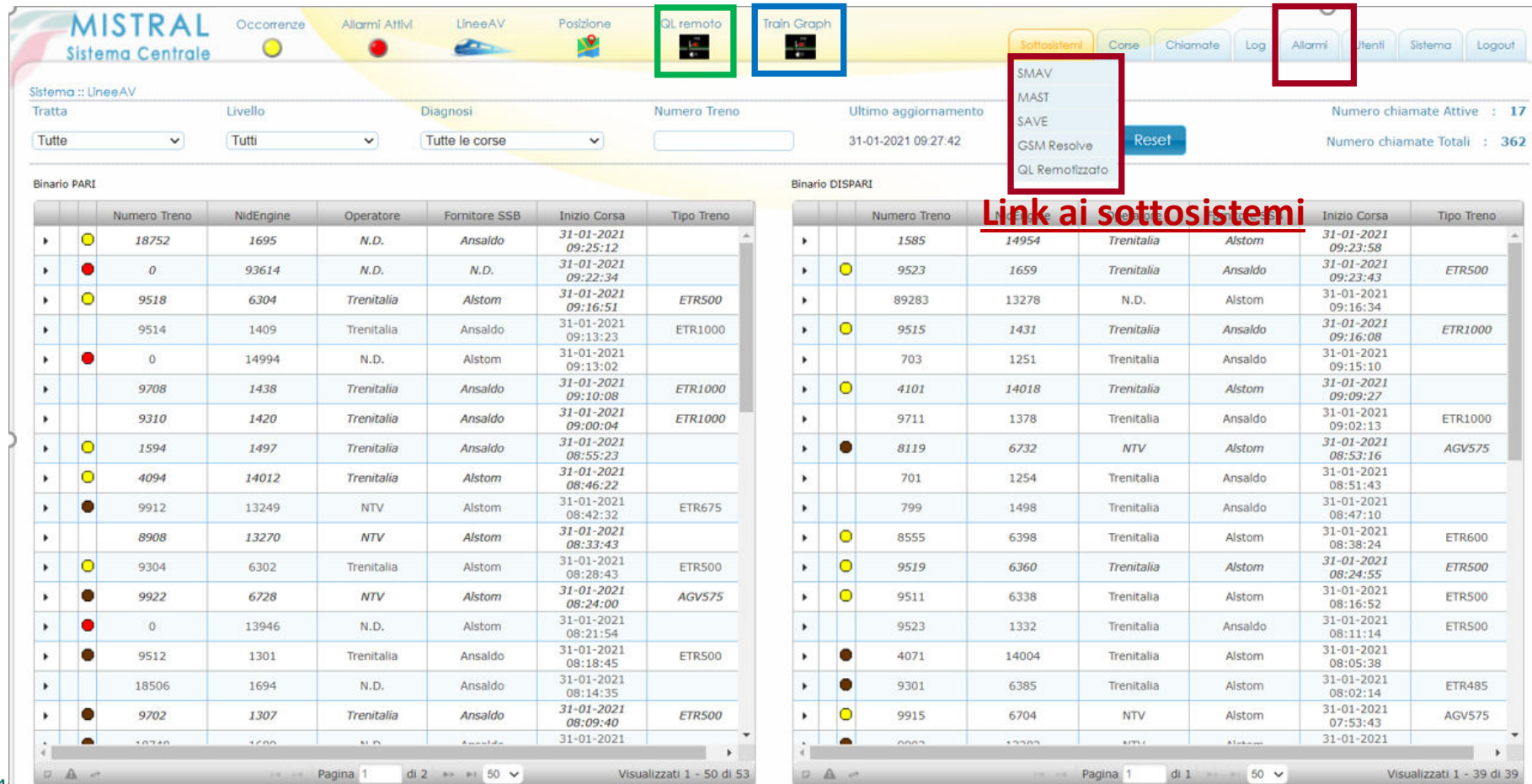
# SISTEMA CENTRALE: accesso con credenziali aziendali

Rappresentazione dello stato della circolazione (binario pari e dispari) in formato tabellare e grafico

E' il collettore di tutte le informazioni provenienti dai vari sottosistemi di Mistral.

Il Sistema Centrale associa ad ogni corsa eventi/notifiche provenienti da fonti diverse

[Link diretto QL WEB](#) [Link diretto ACTIVE TRAIN GRAPH](#)



The screenshot displays the MISTRAL Sistema Centrale interface. At the top, there are navigation tabs for 'QL remoto' and 'Train Graph', both highlighted with green and blue boxes respectively. A dropdown menu for 'Sottosistemi' is open, showing options like SMAV, MAST, SAVE, GSM Resolve, and QL Remotizzato, with a red box around it and the text 'Link ai sottosistemi'. The main content area is divided into two tables: 'Binario PARI' and 'Binario DISPARI'. Each table has columns for 'Numero Treno', 'NidEngine', 'Operatore', 'Fornitore SSB', 'Inizio Corsa', and 'Tipo Treno'. The 'Binario PARI' table shows 20 rows of train data, and the 'Binario DISPARI' table shows 20 rows. The interface also includes a search bar, filters for 'Tratta', 'Livello', and 'Diagnosi', and a 'Reset' button.

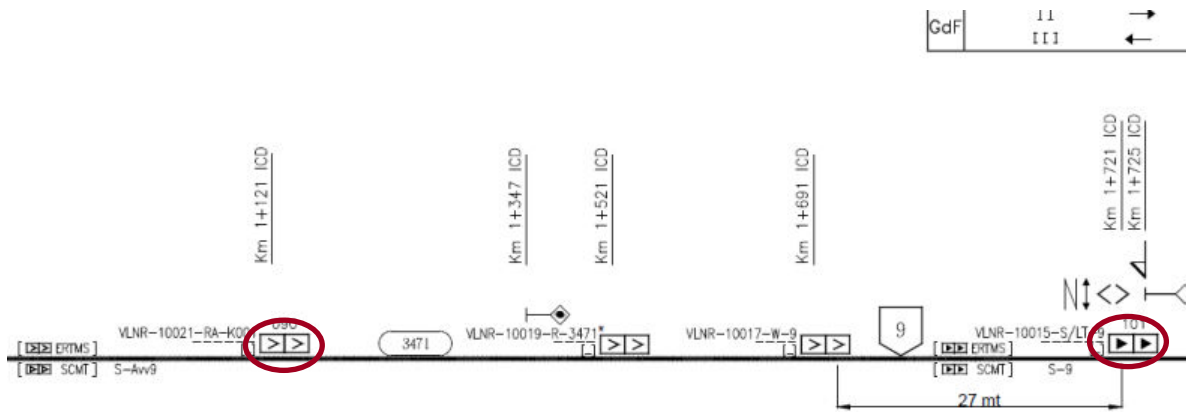
Binario PARI	Numero Treno	NidEngine	Operatore	Fornitore SSB	Inizio Corsa	Tipo Treno
▶	18752	1695	N.D.	Ansaldo	31-01-2021 09:25:12	
▶	0	93614	N.D.	N.D.	31-01-2021 09:22:34	
▶	9518	6304	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 09:16:51	ETR500
▶	9514	1409	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:13:23	ETR1000
▶	0	14994	N.D.	Alstom	31-01-2021 09:13:02	
▶	9708	1438	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:10:08	ETR1000
▶	9310	1420	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:00:04	ETR1000
▶	1594	1497	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 08:55:23	
▶	4094	14012	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:46:22	
▶	9912	13249	NTV	Alstom	31-01-2021 08:42:32	ETR675
▶	8908	13270	NTV	Alstom	31-01-2021 08:33:43	
▶	9304	6302	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:28:43	ETR500
▶	9922	6728	NTV	Alstom	31-01-2021 08:24:00	AGV575
▶	0	13946	N.D.	Alstom	31-01-2021 08:21:54	
▶	9512	1301	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 08:18:45	ETR500
▶	18506	1694	N.D.	Ansaldo	31-01-2021 08:14:35	
▶	9702	1307	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 08:09:40	ETR500
▶	10740	1600	N.D.	Ansaldo	31-01-2021	

Binario DISPARI	Numero Treno	NidEngine	Operatore	Fornitore SSB	Inizio Corsa	Tipo Treno
▶	1585	14954	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 09:23:58	
▶	9523	1659	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:23:43	ETR500
▶	89283	13278	N.D.	Alstom	31-01-2021 09:16:34	
▶	9515	1431	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:16:08	ETR1000
▶	703	1251	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:15:10	
▶	4101	14018	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 09:09:27	
▶	9711	1378	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 09:02:13	ETR1000
▶	8119	6732	NTV	Alstom	31-01-2021 08:53:16	AGV575
▶	701	1254	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 08:51:43	
▶	799	1498	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 08:47:10	
▶	8555	6398	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:38:24	ETR600
▶	9519	6360	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:24:55	ETR500
▶	9511	6338	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:16:52	ETR500
▶	9523	1332	Trenitalia	Ansaldo	31-01-2021 08:11:14	ETR500
▶	4071	14004	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:05:38	
▶	9301	6385	Trenitalia	Alstom	31-01-2021 08:02:14	ETR485
▶	9915	6704	NTV	Alstom	31-01-2021 07:53:43	AGV575
▶	0000	13200	NTV	Alstom	31-01-2021	

# FI-RM: analisi allarmi

## Inconsistenza balise group per differente valore di M\_MCOUNT

In uscita da linea AV il SSB segnala errore di linking (codice 750.1) per fallimento verifiche di consistenza su PI  
 Analisi: errore dovuto ad anomalia encoder che gestisce la boa 2 del PI VLNR-10021-RA-K000 e la boa 1 del PI VLNR-10015-S/LT-9



### 3.16.2.4 Balise Group Message Consistency

3.16.2.4.1 If linking information is used, the on-board shall reject the message from a linked balise group found in the expected location and react according to the linking reaction in the following cases:

- .....
- d) Message counters do not match (see 3.16.2.4.7)

Tipo	Tratta	Sistema	Codice	Insorgenza	Cessazione	Descrizione	Numero Treno	NidEngine	NidRbc	Tipo Treno	Fornitore SSB	Operatore	Distanza	PPF
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 21:35:36	03-02-2021 21:35:36	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4113	14026	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 21:35:00	03-02-2021 21:35:00	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4113	14026	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 20:35:39	03-02-2021 20:35:39	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4089	14028	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 20:35:02	03-02-2021 20:35:02	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4089	14028	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 19:36:39	03-02-2021 19:36:39	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4111	14021	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 19:35:58	03-02-2021 19:35:58	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4111	14021	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 18:33:54	03-02-2021 18:33:54	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4085	93604	90	N.D.	N.D.	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 18:33:18	03-02-2021 18:33:18	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4085	93604	90	N.D.	N.D.	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 17:36:39	03-02-2021 17:36:39	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4109	14024	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 17:36:02	03-02-2021 17:36:02	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4109	14024	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 16:38:04	03-02-2021 16:38:04	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4069	93621	90	N.D.	N.D.	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 16:37:27	03-02-2021 16:37:27	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4069	93621	90	N.D.	N.D.	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 15:40:58	03-02-2021 15:40:58	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4107	14005	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.
!	FI-RM	CDN	750.1	03-02-2021 15:40:17	03-02-2021 15:40:17	MError 1 - Linked balise group: message consistency error	4107	14005	90	N.D.	Alstom	Trenitalia		N.D.



# MISTRAL: Quadro luminoso fruibile da remoto

## QL Remotizzato

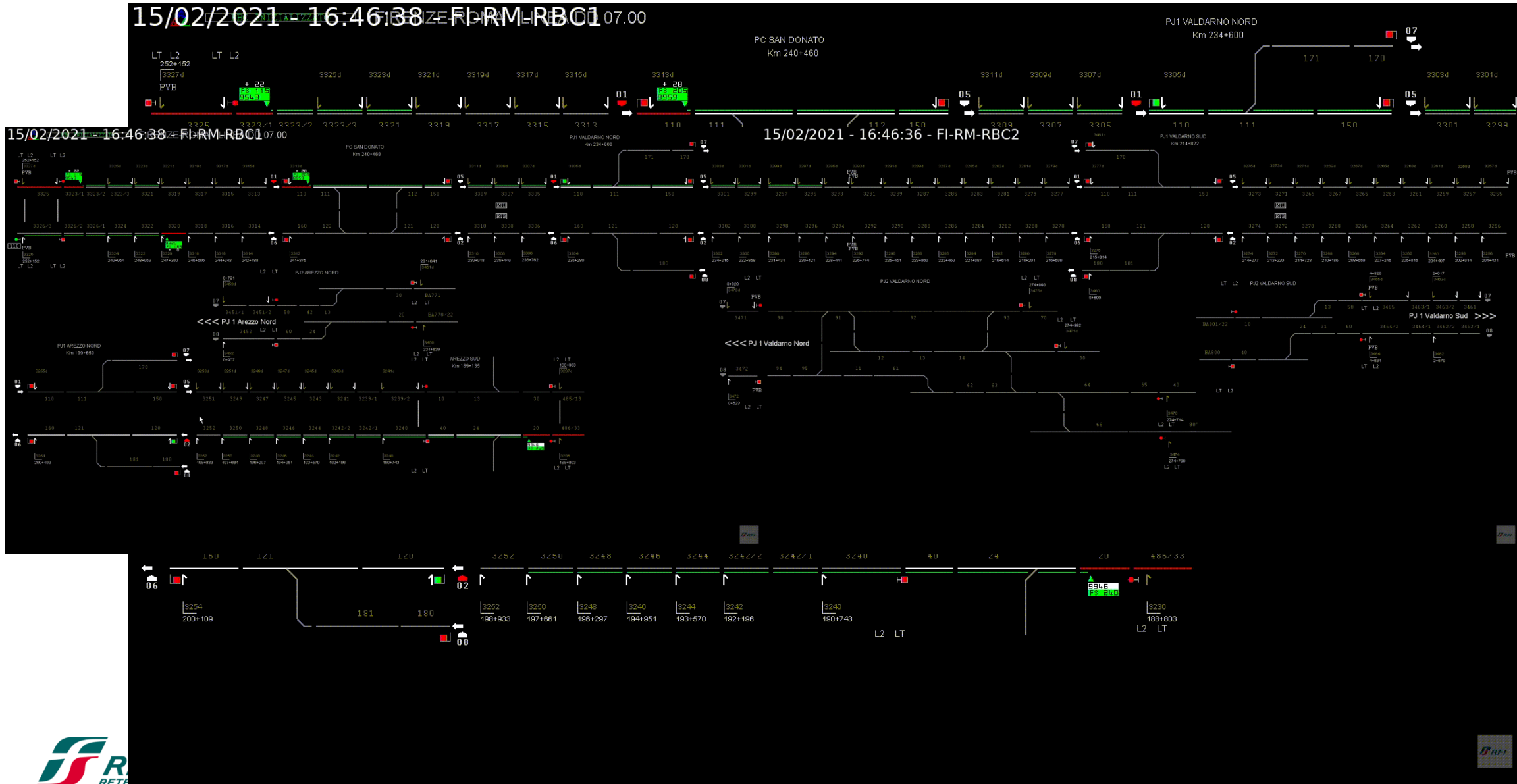
Visualizzazione da remoto delle schermate del Quadro Luminoso DCO

Nessun impatto sui sistemi e sulle infrastrutture esistenti.

Come lavora:

- acquisizione e duplicazione del flusso video direttamente dall'uscita dei monitor ubicati in sala diagnostica
- Il segnale è rimandato sui monitor della sala, il prelevamento avviene in modo non intrusivo
- Il flusso video è registrato e reso fruibile via web con la possibilità di visualizzare più tratte su più monitor

# MISTRAL: Quadro luminoso DCO in Tempo reale su browser



# MISTRAL: analisi dei messaggi su infrastruttura GSM-R

## GSM-Resolve

Lo strumento analizza le interfacce BTS-BSC, BSC-MSC, MSC-RBC

Le regole implementate da GSM-Resolve individuano anomalie quali:

- Handover continui (multipli) tra le stesse due celle
- Controllo di perdita segnale della radio di bordo
- Controllo di radio singola: chiamate fatte a differenti RBC sempre dalla stessa utenza
- Controllo della corretta sequenza dei messaggi nelle fasi di setup/connection/handover
- Controllo di potenza di 2 radio dello stesso treno contemporaneamente connesse

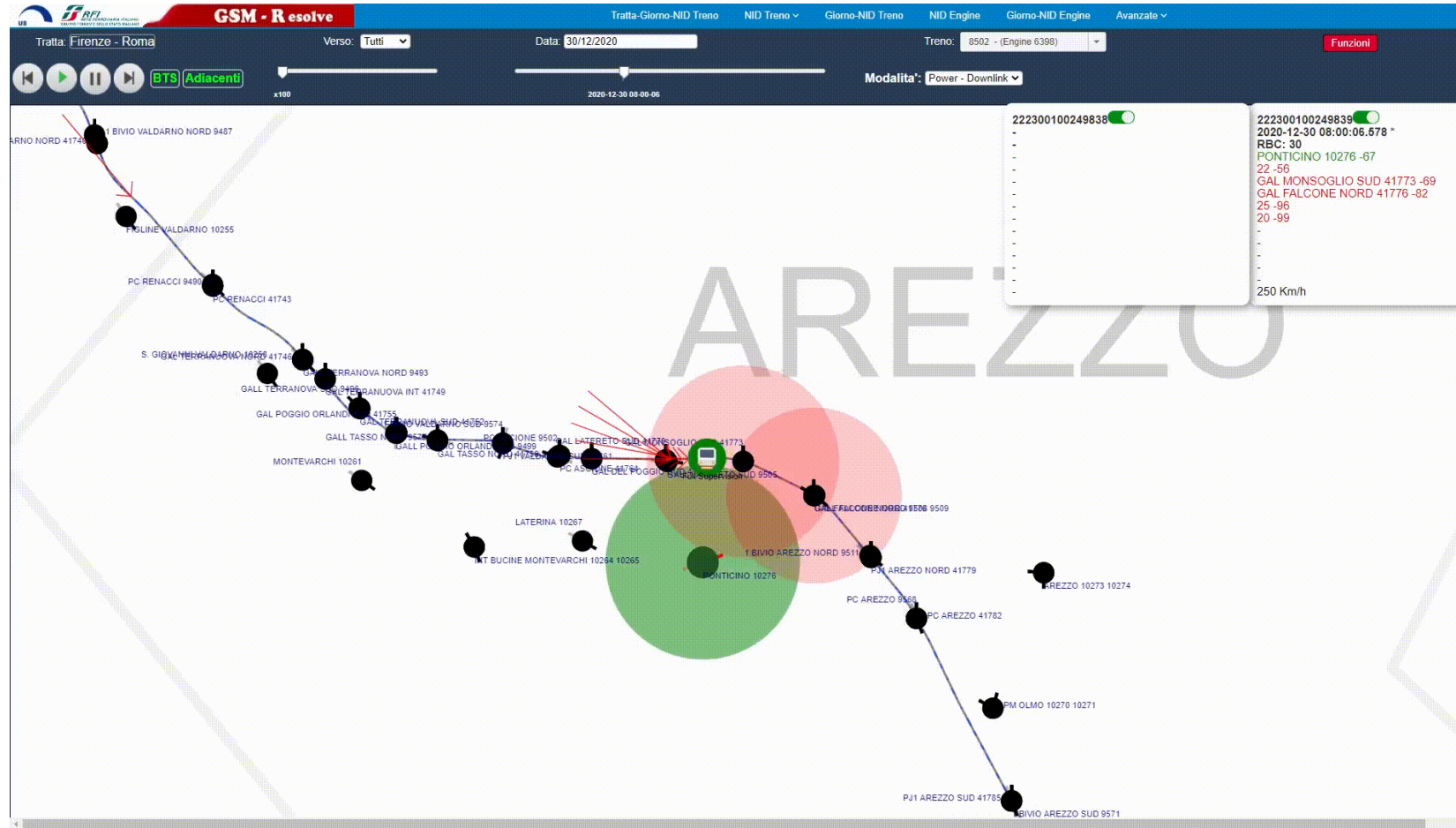
Visualizzazione corsa: visione di insieme di ogni singola corsa riportando tutte le chiamate avvenute durante la corsa e le eventuali anomalie associate ad una chiamata

Celle attraversate: per ogni chiamata o per l'intera corsa vengono rappresentate le BTS utilizzate in sequenza riportando informazioni sulla qualità e il livello del segnale

Animazione grafica dello stato del segnale: ricostruisce il percorso di una corsa mostrando la posizione del treno ed i livelli di segnale con le BTS agganciate in un certo istante (sia BTS serventi che adiacenti)

La tratta percorsa è visualizzata su mappa geografica, il treno è evidenziato con apposita icona e i livelli di segnale attraverso cerchi ad ampiezza diversa

# ANALIZZATORE GSM-R: GSM-Resolve



- Hand-over dalla cella di Galleria Monsoglio Sud verso la cella di Ponticino (Linea Lenta) anziché verso la cella Galleria Latereto Sud (Linea AV). In un punto della tratta il livello del segnale RF della cella Linea Lenta e della cella AV nominale risultava paragonabile.
- Assenza Adiacenza tra la cella di Ponticino e la cella AV nominale di Galleria Latereto Sud. Di conseguenza veniva eseguito HO verso altra cella Linea Lenta (Laterina). Quest'ultima cella non ha alcuna adiacenza verso le celle AV. Imboccata la galleria di Latereto il segnale RF si degradava fino al punto di causare la caduta della comunicazione.
- SOLUZIONI:
  - 1) favorito HO tra le celle AV Monsoglio Sud -> Gal. Latereto Sud, a discapito dell'HO Gal. Monsoglio Sud->Ponticino
  - 2) creata adiacenza di rientro tra la cella di Ponticino e il sito AV Gal. Latereto Sud

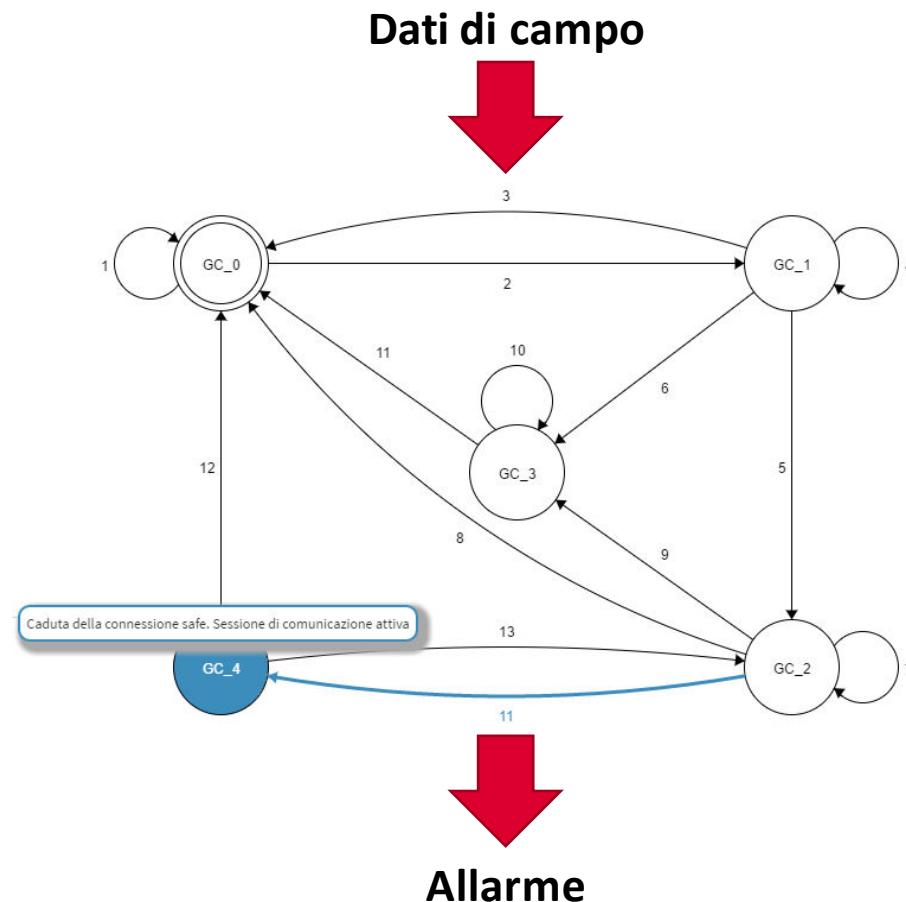
# MISTRAL: Sistema Automatico di Valutazione degli Eventi (SAVE)

Cosa fa SAVE 1/2

## Specifica dei Requisiti di Sistema

Tabella 8 – Attività Gestione Comunicazione

NUM.	STATO INIZIALE	STATO FINALE	CONDIZIONI	AZIONI	RIF. REQUISITO
1	GC_1	GC_2	RBC riceve una richiesta di nuova connessione. RBC non ha superato il numero massimo di treni gestibili	RBC gestisce la sessione di comunicazione con SSB ed attende la ricezione di messaggi.  RBC deve essere in grado di accettare una Communication Session richiesta dal SSB proveniente da un treno ammesso dalla configurazione di RBC	V2-AppE.11, V2-AppE.95, V2-AppE.96
2	GC_1	GC_1	RBC riceve da SSB il messaggio 155 (Initiation of a Communication Session)	RBC trasmette al SSB il messaggio 32 (RBC System Version) con richiesta di Ack	V2-AppE.97, V2-AppE.91
3	GC_1	GC_2	RBC ha ricevuto da SSB il messaggio 146 (Acknowledgement) riferito al messaggio 32 (RBC System Version). RBC riceve da SSB il messaggio 159 (Session Established)	RBC considera stabilita la sessione di comunicazione.	V2-AppE.98, V2-AppE.99
4	GC_1	GC_2	RBC riceve da SSB il messaggio 154	RBC considera stabilita la sessione	V2-AppE.98, V2-

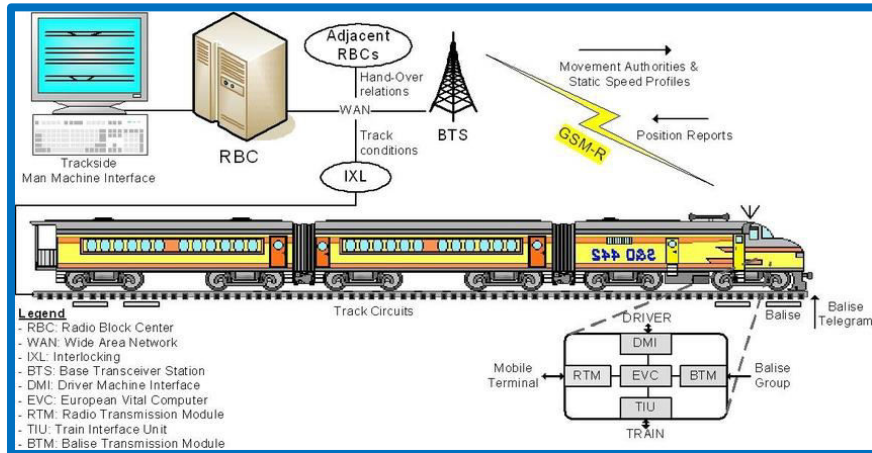


Implementa il modello a stati della logica di funzionamento del SST e, sulla base dei messaggi scambiati nelle comunicazioni terra-terra e terra-treno, verifica che l'evoluzione logica del sistema avvenga secondo il cammino che rappresenta il corretto funzionamento.

Invia al Sistema Centrale di eventuali allarmi a seguito fallimento dei controlli effettuati.

# Sistema Automatico di Valutazione degli Eventi (SAVE)

## Cosa fa SAVE 2/2



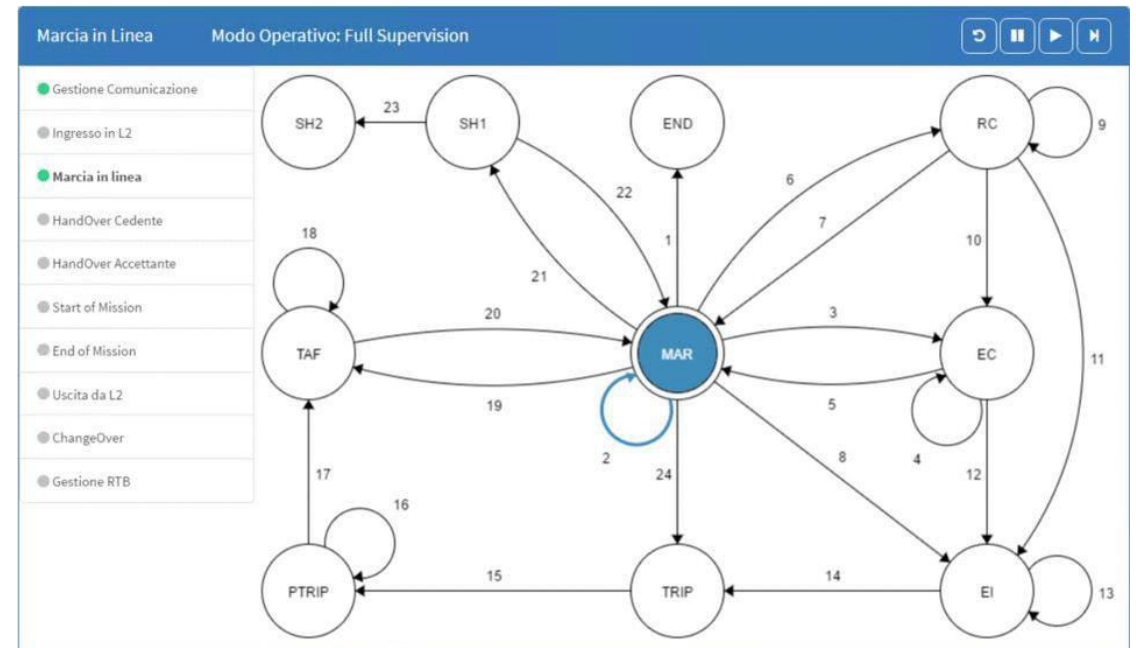
Messages window showing a list of messages:

- [2018-10-01 16:13:27.678] 136 TRENO->RBC3
- [2018-10-01 16:13:27.057] 24 RBC3->TRENO
- [2018-10-01 16:13:25.694] 132 TRENO->RBC3
- [2018-10-01 16:13:24.329] 3 RBC3->TRENO
- [2018-10-01 16:13:22.594] 136 TRENO->RBC3
- [2018-10-01 16:13:21.602] 132 TRENO->RBC3
- [2018-10-01 16:13:20.981] 24 RBC3->TRENO
- [2018-10-01 16:13:18.067] 24 RBC3->TRENO
- [2018-10-01 16:13:17.572] 136 TRENO->RBC3



Notifiche (Notifications) window showing a list of event reports:

- [2018-10-01 16:13:27.678] POSITION REPORT [mmode:Full Supervision, posizione:14+955, Vi:65(-185), idPi:ANZ-4130-NR-1010, ma\_restante:3+492]
- [2018-10-01 16:13:24.329] MAR: EOA invariata [EOA:18+447,posizione:14+955,distanza:3+492]
- [2018-10-01 16:13:24.329] MAR: MA contiene Danger Point
- [2018-10-01 16:13:22.594] POSITION REPORT [mmode:Full Supervision, posizione:14+955, Vi:75(-175), idPi:ANZ-4130-NR-1010, ma\_restante:3+492]
- [2018-10-01 16:13:17.572] POSITION REPORT [mmode:Full Supervision, posizione:14+955, Vi:100(-150), idPi:ANZ-4130-NR-1010, ma\_restante:3+492]
- [2018-10-01 16:13:15.277] MAR: EOA invariata [EOA:18+447,posizione:14+955,distanza:3+492]
- [2018-10-01 16:13:15.277] MAR: MA contiene Danger Point
- [2018-10-01 16:13:13.170] EC->MAR: EMERGENZA TERMINATA [nidEm:8]





# Active Train Graph (ATG)

## Monitoraggio in *real-time* dei treni

SAVE fornisce anche una interfaccia interattiva di presentazione dati basata su train-graph (ATG),

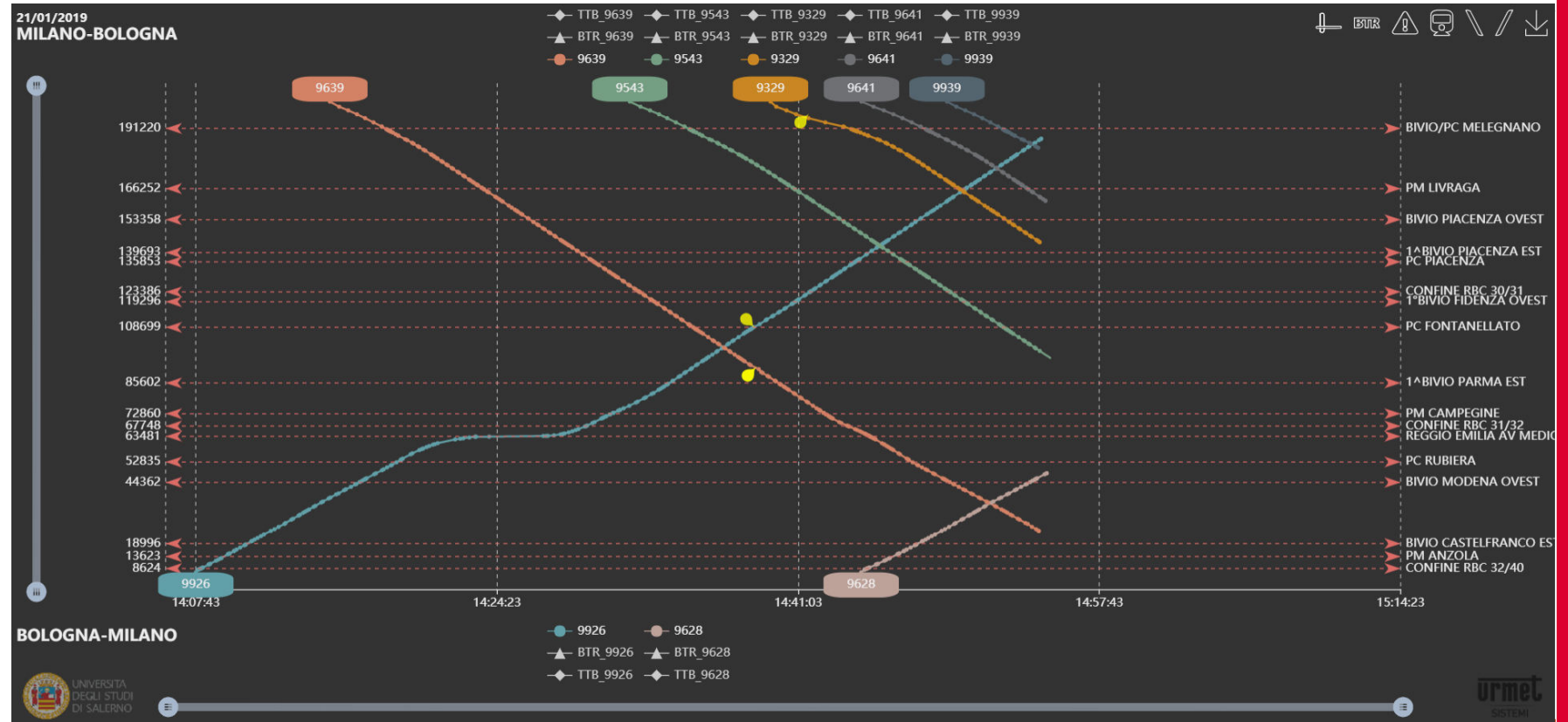
ATG sfrutta la funzionalità del ERTMS Livello 2 che prevede l'invio di Position Report (PR) ad intervalli regolari da parte del treno.

Il messaggio contiene informazioni su posizione del treno lungo linea (espressa in termini di distanza dall'ultimo PI) e velocità corrente.

L'avanzamento treno è così valutabile non più rispetto ai punti di rilevamento della tabella oraria PIC ma rispetto ai PI letti da una corsa di riferimento definita 'corsa campione'. Le funzionalità realizzate sono:

- visualizzazione su diagramma spazio-tempo delle curve treno in real-time
- visualizzazione su diagramma spazio-tempo degli allarmi generati dall'analisi automatica dei messaggi ETCS
- accesso all'analisi di dettaglio della corsa con sincronizzazione sul punto selezionato

- integrazione delle curve ricavate dalla programmazione oraria (*timetable*)
- nuovo algoritmo di selezione della corsa campione basato sul confronto con timetable
- confronto visuale su diagramma spazio-tempo della corsa in esercizio sia con corsa campione sia con quella della timetable



# Active Train Graph

## Confronto con Corsa Campione (BTR) e analisi prestazionale



Numero treno (nidEngine)

Progressiva

Identificativo del Punto Informativo

Ritardo assoluto (Ritardo relativo)

Modo Operativo (Modo Operativo Corsa Campione)

Velocità transito (Velocità transito Corsa Campione)

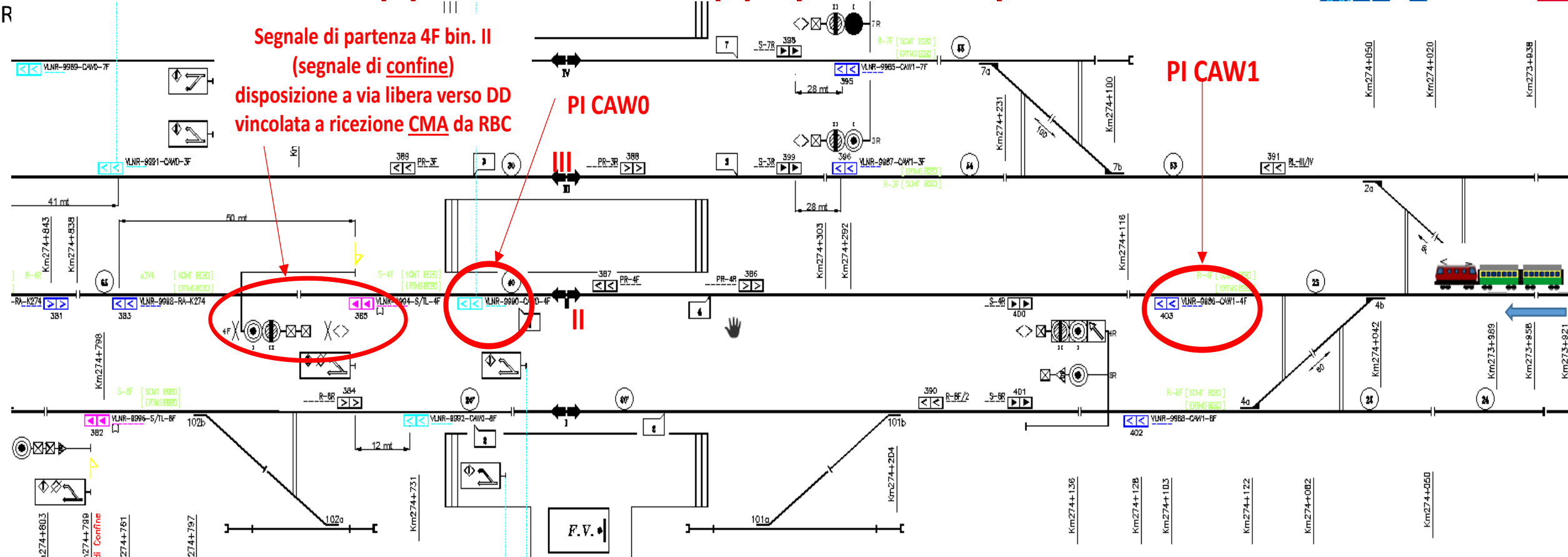
La corsa campione (**Benchmark Train Run - BTR**) è la corsa reale che meglio ha seguito il servizio programmato



# ERTMS L2 Roma-Firenze DD

## Prossimi passi

# Fase A: PM Rovezzano (e) – PJ1 Arezzo Sud (e) – prossimi step



Il treno è in arrivo sul binario II provenendo dal binario pari della linea lenta ed è già connesso a RBC e localizzato. L'itinerario di partenza non è stato ancora formato per presenza treno dispari in arrivo a Figline sul binario III dalla linea lenta. I Position Report che il treno ha già trasmesso a RBC in arrivo a Figline non hanno permesso la concessione della CMA.

**Anomalia: la localizzazione del treno sullo stazionamento a seguito lettura PI CAW1 non viene utilizzata ai fini della trasmissione della CMA**

→ il treno deve avanzare fino al PI CAW0 affinché RBC trasmetta CMA e quindi il segnale 4F vada a via libera per inoltrare in DD  
**Soluzione (riconfigurazione Marzo 2021): il Position Report riferito al PI CAW1 sarà utilizzato per la concessione della CMA**

## Fase A: PM Rovezzano (e) – PJ1 Arezzo Sud (e) – prossimi step

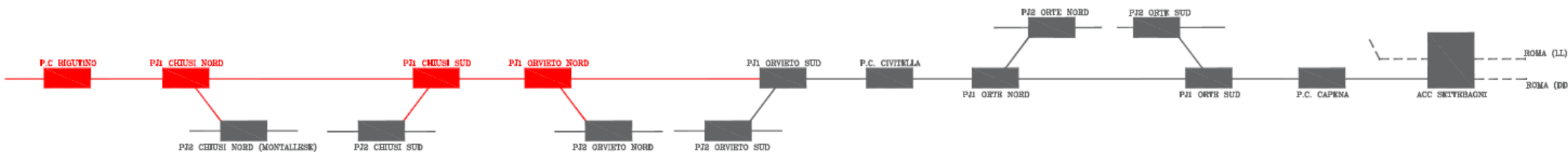
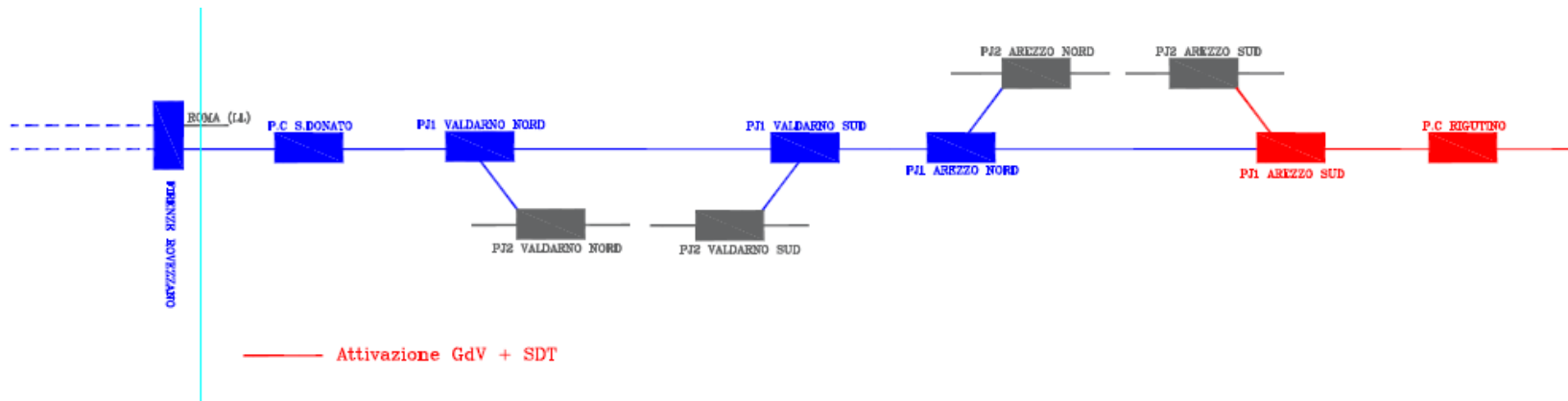
Riconfigurazioni programmate

**Settembre 2021:** aggiornamento del SDT a seguito attivazione della Fase 1 P.M. Rovezzano(i) – Firenze Campo Marte (i) del ACCM del Nodo di Firenze che introduce:

- PPM di P.M. Rovezzano
- PP/ACC di Firenze Campo Marte
- Blocco emulato tra i PdS di Firenze CM, P.M. Rovezzano, Firenze Statuto, Firenze SMN
- Posto Centrale a Firenze Campo Marte

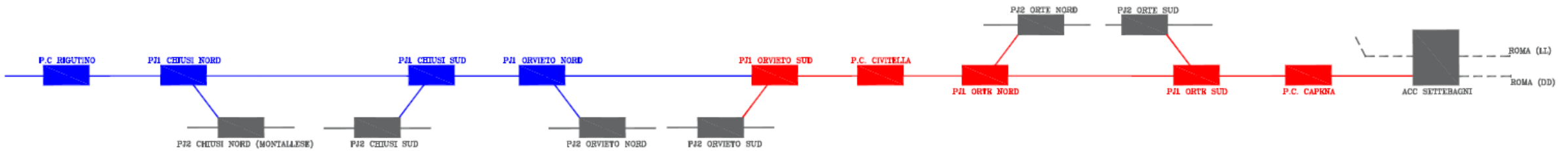
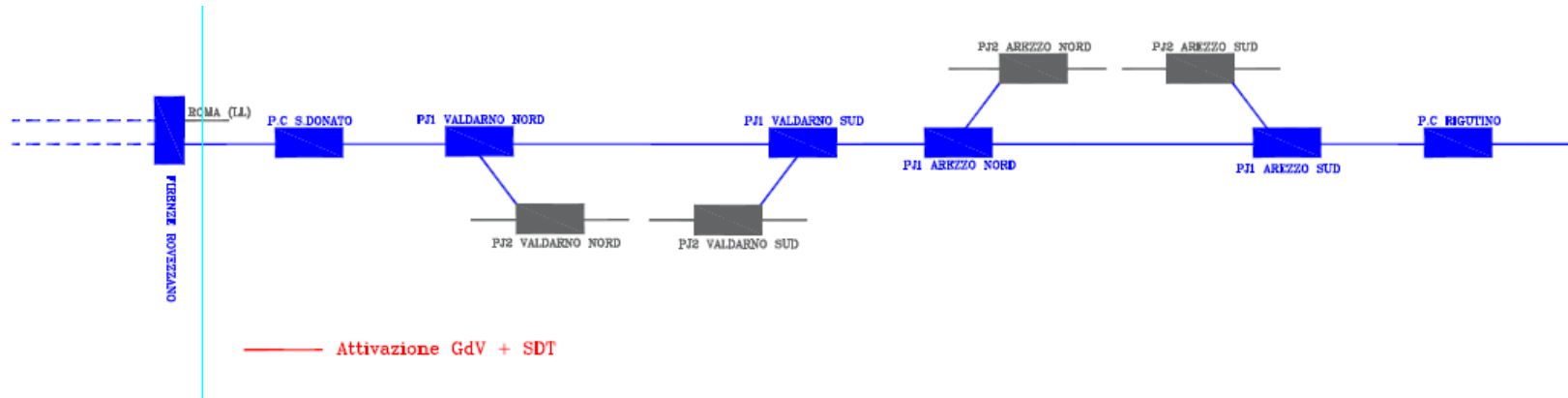
# Firenze – Roma (DD) – successive attivazioni

Fase B - tratta PJ1 Arezzo Sud (i) - PJ1 Orvieto Sud (e) Marzo 2022



# Firenze – Roma (DD) – successive attivazioni

Fase C - PJ1 Orvieto Sud (i) – Bivio/PC Settebagni (e) Dicembre 2022



# Firenze – Roma (DD): migrazione ad ETCS Baseline 3

Baseline 3 su linee AV

Anche le linee AV dovranno a medio termine passare alla versione ETCS Baseline 3 per uniformità al programma di migrazione avviato sulla rete convenzionale.

Le prossime linee AV/AC (a partire da Terzo Valico, Brescia – Verona) prendono a riferimento ETCS Baseline 3

Vantaggi derivanti da ETCS Baseline 3 su Firenze – Roma:

- profili di velocità differenziati per tipologia treno secondo l'associazione 'ETCS train category' – 'rango' già adottata per le linee convenzionali

ETCS Train Category	Valore di velocità associato
Categoria 1 (Cant Deficiency 100 mm)	Rango A
Categoria 2 (Cant Deficiency 130 mm)	Rango B
Categoria 3 (Cant Deficiency 150 mm)	Rango C
Categoria 9 (Cant Deficiency 275 mm)	Rango P

- riduzione di velocità per allarme caldo RTB differenziabile per categoria treno
- Continuità del Livello 2 tra Firenze – Roma(DD) e Nodo di Firenze (in fase di realizzazione ETCS Livello 2 Baseline 3 con funzionalità HD) → no transizione di livello a PM Rovezzano
- Possibilità di gestione della linea Firenze – Roma (DD) e della linea Firenze – Roma (LL) con unico SDT : al 2025 la tratta Firenze Rovezzano – Terontola della Linea Lenta sarà attrezzata con ERTMS L2 Baseline 3 Stand Alone





# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

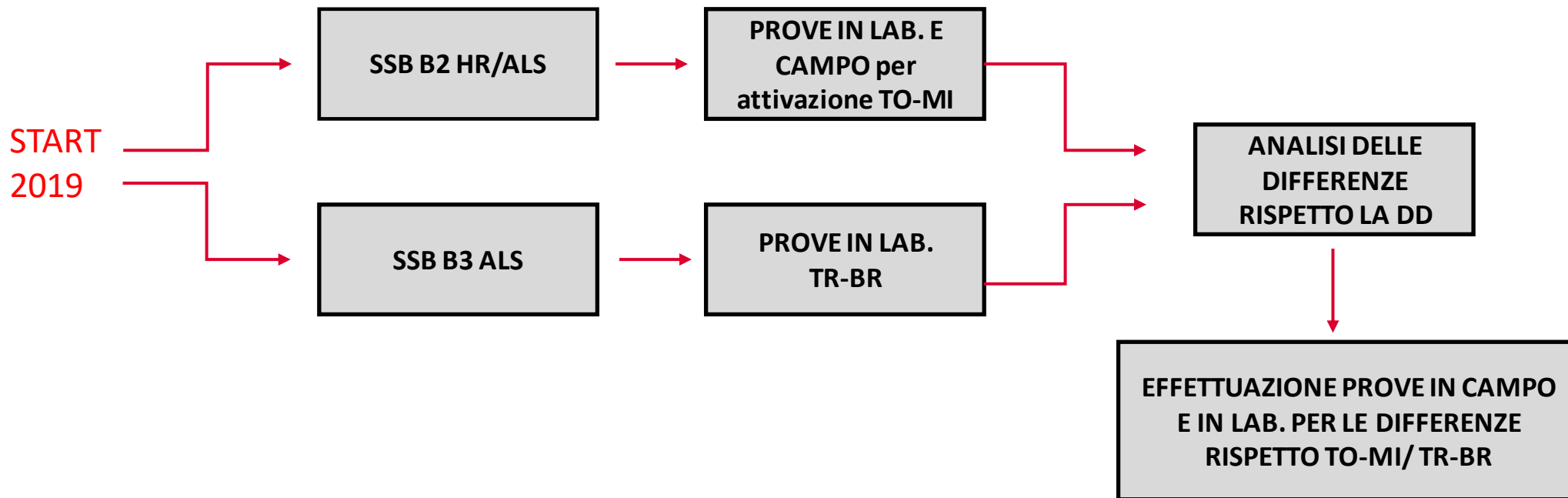
Il processo di integrazione SSB/SST ERTMS

Massimiliano Ciaffi



















# STRATEGIA DI INTEGRAZIONE AG SSB ERTMS B2/B3



# Sottosistema di Bordo veicoli Hitachi Rail su DD ERTMS B2

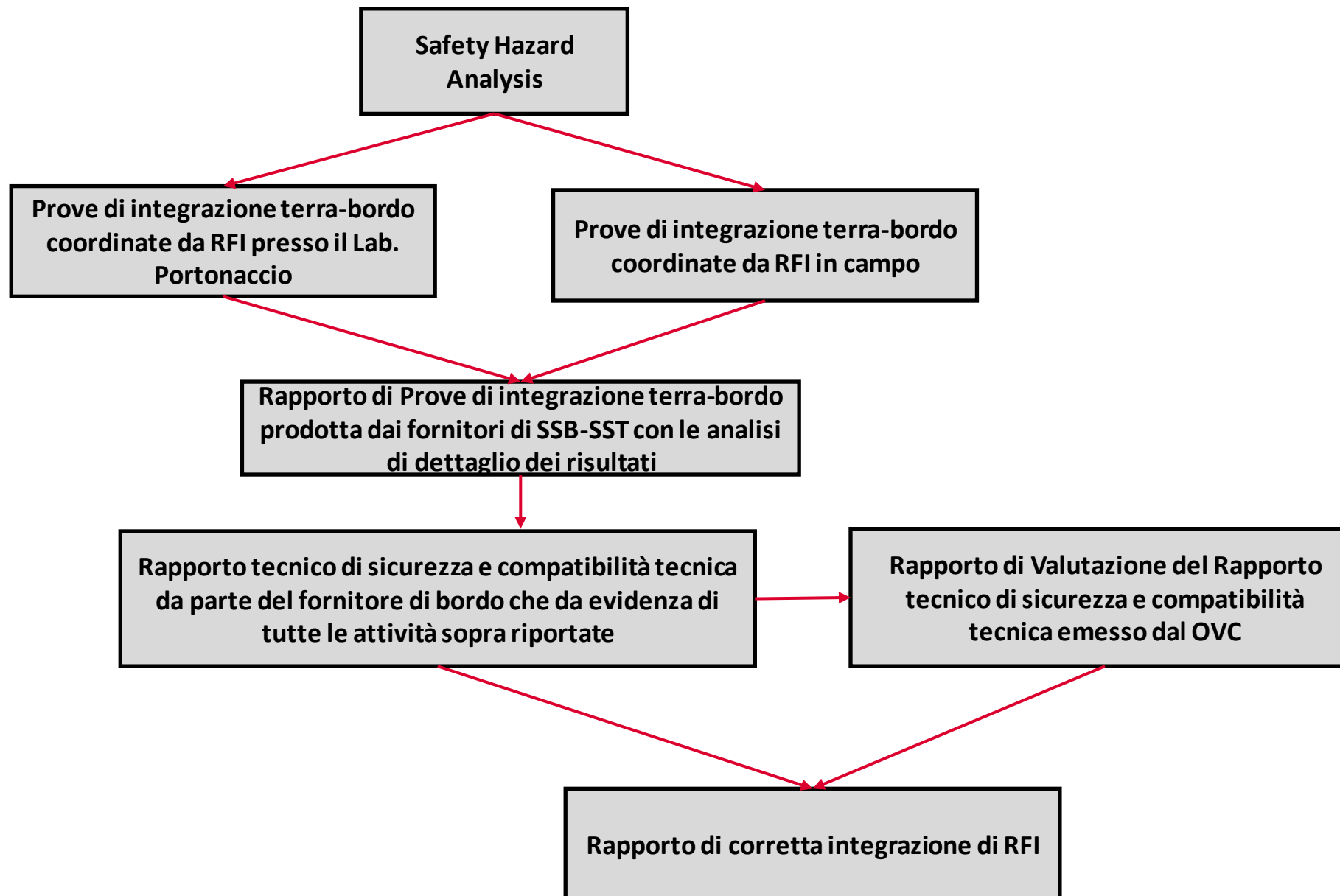
	Rotabile	Baseline	AG
	E401	B 2.3.0.d	AG 04.02
	E402B	B 2.3.0.d	AG 04.03
	E403	B 2.3.0.d	AG 04.03
	ETR1000	B 2.3.0.d	AG 04.01
	ETR700	B 2.3.0.d	AG 04.02
	E404P	B 2.3.0.d	AG 04.02
	CDPTR	B 2.3.0.d	AG 04.02

# Sottosistema di Bordo veicoli Alstom su DD ERTMS B2

	Rotabile	Baseline	AG
	E485	B 2.2.2+	AG 5.1
	ETR500	B 2.2.2+	AG 6.1
	ETR600	B 2.2.2+	AG 5.1
	ETR610	B 2.2.2+	AG 5.1
	AGV575	B 2.2.2+	AG 5.1
	ETR675	B 2.2.2+	AG 5.1
	UIC Z1A	B 3 MR1	AG 1.3/2.1
	E464	B 3 MR1	AG 1.3/2.1

# PROCESSO DI INTEGRAZIONE TERRA-BORDO

## Raccomandazione ANSF 005551



## Sottosistema di Bordo B2 su Linea DD

### Applicazione Generica :

Per la linea AV/AC Firenze - Roma Direttissima sono state eseguite le prove di Integrazione SST-SSB ed è stato emesso un Rapporto di compatibilità da RFI per integrazione SSB- SST. Ciò ha dimostrato che:

- Tutte le prove ad oggi hanno dato esito positivo
- Le analisi di integrazione SST-SSB hanno dimostrato che non sono necessarie modifiche al Bordo
- L' AG rimane invariata

Non sono necessarie attività aggiuntive.

---

### Tipo di Veicolo:

Per la linea AV/AC Firenze - Roma Direttissima sono state eseguite le prove di Integrazione SST-SSB ed è stato emesso un Rapporto di compatibilità da RFI per integrazione SSB- SST (vedi sopra AG) la cui evidenza è stata fornita nel Dossier di Terra. Ciò ha dimostrato che:

- Tutte le prove hanno dato esito positivo
- Non sono necessarie modifiche al Bordo
- L' AS rimane invariata

Nessuna attività integrativa da effettuare. Le evidenze sono fornite nell'ambito del processo autorizzativo della Terra (Rapporto RFI di compatibilità per integrazione SSB- SST).

## Sottosistema di Bordo B2

Tipo di Veicolo conclusione dell'analisi svolta dal Detentore dell'Autorizzazione:

Modifica di tipo B (punto 1) secondo articolo 15 del Regolamento 545/2018 per aggiornamento Dossier tecnico.

La modifica di introduzione della linea DD con ERTMS L2 nel contesto applicativo del veicolo non introduce nuovi controlli da effettuarsi ai sensi delle verifiche mandatorie previste dalla STI CCS 2016/919 e s.m.i. (Tabella 6.2) ma può essere considerata come una modifica di tipo B (punto 1) secondo articolo 15 del Regolamento 545/2018.

La modifica consiste nell'aggiornamento del Dossier tecnico:

- Aggiornamento dell'analisi del rischio secondo 402/2013 ai fini della compatibilità con la rete RFI che referencia il Rapporto RFI di compatibilità per integrazione SSB- SST (vedi sopra)
- Rapporto di valutazione (emesso da un ASBO) dell'analisi del rischio secondo 402/2013 di cui al punto precedente
- Per i rotabili di «serie» non è prevista alcuna documentazione specifica

# SOTTOSISTEMA DI BORDO B3 ALSTOM

## Applicazione Generica:

Per la linea AV/AC Firenze - Roma Direttissima sono state eseguite le prove di Integrazione SST-SSB ed RFI ha emesso un Rapporto di compatibilità per l'integrazione SSB- SST.

Analisi svolte:

- Non sono necessarie modifiche al Bordo
- L' AG rimane invariata
- Rapporto di integrazione Terra- Bordo in condizioni di sicurezza in carico al Richiedente
- Valutazione del rapporto ISA della corretta integrazione e della compatibilità terra-bordo per la tratta interessata emesso dal OVC
- Rapporto della corretta integrazione e della compatibilità terra-bordo emesso da RFI inerente AG SSB (AG rimane invariata, impiego su linea DD )

il Titolare l' AU ritiene non necessario svolgere ulteriori attività sull' AG che conferma la validità dell'attuale AU.

# SOTTOSISTEMA DI BORDO B3 ALSTOM – AV COMPACT 2.1

Le attività per AG AV COMPACT 2.1 sono state effettuate secondo le LG ANSF rev.0 secondo il precedente quadro normativo. Di seguito in Tabella la correlazione tra le attività svolte per la AG e quelle richieste dalle LG ANSF rev.1

Indicazioni Linee Guida ANSF Rev.1	Attività effettuate ai fini della dimostrazione della corretta compatibilità terra-bordo nell'ambito dell'Applicazione Generica SSB-AV Compact BL 2.1 (Raccomandazione 005551)
SSB Safety Case, Certificati Componenti Interoperabilità	Presenti
Hazard Analysis basata su SST Safety Case, SSB Safety Case, Hazard Log e Subset 113	Presenti, Subset 113 allo standard normativo vigente per la raccomandazione 005551
Verifica di: EUG_UNISIG_BCA Versione 1.0 ERTMS/ETCS – Baseline Compatibility Assessment Final Report	Presenti
Verifica di: Error CRs Compatibility Assessment – Art.10 Report” (Technical Opinion) ver. 2020	Effettuata TO: 2017
Specifica e report di prove in linea	Presenti Specifica: RFI TC SCC VT AV 01 R01 C
Rapporto di integrazione terra-bordo in condizioni di sicurezza e valutazione dello stesso da parte di un CSM Assessor	Presenti
ESC/RSC IC Statement e relativa valutazione da parte del NoBo	NO
Rapporto di valutazione della corretta integrazione e della compatibilità terra-bordo	Presenti

Non sono stati effettuati gli ESC IC Test e relativa valutazione del NoBo ma è stata effettuata la copertura da parte di Alstom dei test della propria specifica rispetto gli ESC IC Test (che copre i messaggi terra- bordo all'interfaccia).



# SOTTOSISTEMA DI BORDO B3 ALSTOM

## Tipo di Veicolo

Per ciascun CCS di Bordo oggetto di AS ai fini della compatibilità tecnica del veicolo con la nuova linea DD il Richiedente ha classificato la modifica come segue:

Modifica di tipo B (punto 1) secondo articolo 15 del Regolamento 545/2018 per aggiornamento Dossier tecnico in accordo al Decreto Leg. 57/2019 Art 21 comma 2 lettera d)

Documentazione fornita all' ANSF:

- Rapporto della corretta integrazione e della compatibilità terra-bordo emesso da RFI inerente AG SSB (AG rimane invariata, impiego su linea DD)
- Aggiornamento dell'analisi del rischio del CCS di Bordo secondo 402/2013 ai fini della compatibilità con la rete RFI (che riferenzia il Rapporto RFI di compatibilità per integrazione SSB- SST)
- Rapporto di valutazione (emesso da un ASBO) dell'analisi del rischio secondo 402/2013(vedi sopra) ai fini della compatibilità con la rete RFI
- Per i rotabili di «serie» non è prevista alcuna documentazione specifica

*Grazie*



# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

CdB audiofrequenza. Principi di funzionamento e strategia di  
installazione in linea

Francesco Cirillo

# Nuovi CdB audiofrequenza linea DD Firenze-Roma

Specifica dei requisiti tecnico-funzionali

Evoluzione dei CdB AF già in uso su linee AV/AC

Lunghezza fino a 1800 mt senza elementi di compensazione

Architettura semi-distribuita (ammessi Tx e Rx dello stesso CdB in garitte di linea differenti)

Minimizzazione cavi in rame

Alimentazioni distribuite (cavo a 1000 V)

Eliminazione dei GII e delle connessioni induttive

Rispetto dei parametri di riferimento per CdB:

Conduttanza trasversale – Max 0,5 S/Km

Valore di Shunt – 0,25  $\Omega$  (CdB di linea), 0,5  $\Omega$  (CdB stazione a doppia fuga), 0,8  $\Omega$  (CdB stazione a singola fuga)

<p>RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p><b>DIREZIONE TECNICA</b> STANDARD TECNOLOGICI E SPERIMENTALI SISTEMI TECNOLOGICI</p>	<p>FOGLIO 1 di 33</p>
	<p><b>SPECIFICA DEI REQUISITI TECNICO-FUNZIONALI</b> Cod.: RFI DTC STS ST SR SS36 006 A</p>	

<p>Linea AV/AC Roma Firenze CIRCUITO DI BINARIO DI LINEA O STAZIONE AD AUDIOFREQUENZA SENZA GIUNTO ISOLATO MECCANICO.</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARTE</th> <th>TITOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PARTE I</td> <td>INTRODUZIONE</td> </tr> <tr> <td>PARTE II</td> <td>REQUISITI GENERALI</td> </tr> <tr> <td>PARTE III</td> <td>REQUISITI FUNZIONALI E DI SICUREZZA</td> </tr> <tr> <td>PARTE IV</td> <td>REQUISITI CAVI</td> </tr> <tr> <td>PARTE V</td> <td>PREDISPOSIZIONI FUTURE</td> </tr> <tr> <td>PARTE VI</td> <td>DIAGNOSTICA</td> </tr> <tr> <td>PARTE VII</td> <td>ARCHITETTURA DI UTILIZZO DEGLI ATTUATORI DI PIAZZALE</td> </tr> <tr> <td>PARTE VIII</td> <td>CARATTERIZZAZIONE DIRETTISSIMA ROMA FIRENZE</td> </tr> </tbody> </table>						PARTE	TITOLO	PARTE I	INTRODUZIONE	PARTE II	REQUISITI GENERALI	PARTE III	REQUISITI FUNZIONALI E DI SICUREZZA	PARTE IV	REQUISITI CAVI	PARTE V	PREDISPOSIZIONI FUTURE	PARTE VI	DIAGNOSTICA	PARTE VII	ARCHITETTURA DI UTILIZZO DEGLI ATTUATORI DI PIAZZALE	PARTE VIII	CARATTERIZZAZIONE DIRETTISSIMA ROMA FIRENZE
PARTE	TITOLO																						
PARTE I	INTRODUZIONE																						
PARTE II	REQUISITI GENERALI																						
PARTE III	REQUISITI FUNZIONALI E DI SICUREZZA																						
PARTE IV	REQUISITI CAVI																						
PARTE V	PREDISPOSIZIONI FUTURE																						
PARTE VI	DIAGNOSTICA																						
PARTE VII	ARCHITETTURA DI UTILIZZO DEGLI ATTUATORI DI PIAZZALE																						
PARTE VIII	CARATTERIZZAZIONE DIRETTISSIMA ROMA FIRENZE																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rev.</th> <th>Data</th> <th>Descrizione</th> <th>Redatto</th> <th>Verifica Tecnica</th> <th>Autorizzazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>12/09/2014</td> <td>Prima emissione</td> <td>M. Viraldi M. Corradi</td> <td>M. Di Martire</td> <td>G. Sorbello</td> </tr> </tbody> </table>						Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verifica Tecnica	Autorizzazione	A	12/09/2014	Prima emissione	M. Viraldi M. Corradi	M. Di Martire	G. Sorbello						
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verifica Tecnica	Autorizzazione																		
A	12/09/2014	Prima emissione	M. Viraldi M. Corradi	M. Di Martire	G. Sorbello																		
<p>A termine di legge "RETE FERROVIARIA ITALIANA" si riserva la proprietà di questo documento che non può essere copiato, riprodotto o comunicato senza esplicita autorizzazione.</p>																							

# Nuovi CdB audiofrequenza linea DD Firenze-Roma

## Caratteristiche

### Attuatore da Circuito di Binario costituito da:

Apparati di cabina, moduli **CDBC ridondati** preposti alla gestione diretta dei circuiti di binario

Apparati di piazzale per l'allestimento e la taratura del CdB

### Funzionalità

Verifica dello stato di **libero/occupato** delle sezioni di binario associate

Controllo di **integrità elettrica della rotaia**

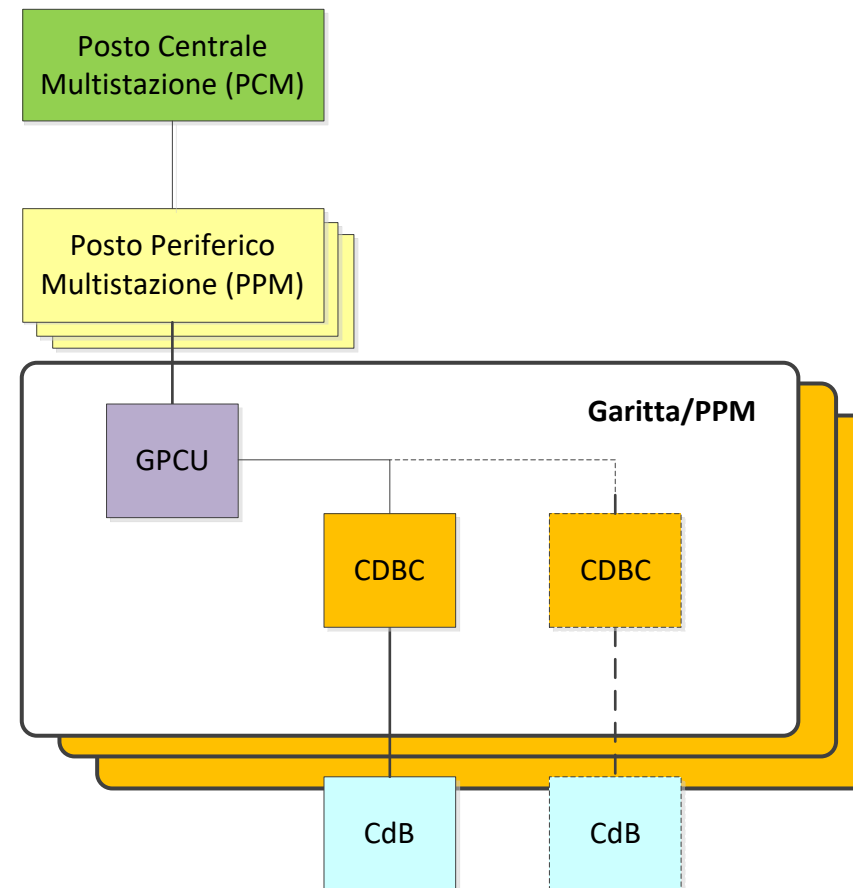
### Vantaggi

Eliminazione dei giunti meccanici

Semplificazione degli attrezzaggi (eliminazione casse induttive, rilevatori di squilibrio, rilevatore rottura elettrica giunto, rilevatore rottura meccanica giunto)

Riduzione attività manutentive

Attenuazioni delle correnti di ritorno di dispersione TE



# Nuovi CdB audiofrequenza linea DD Firenze-Roma

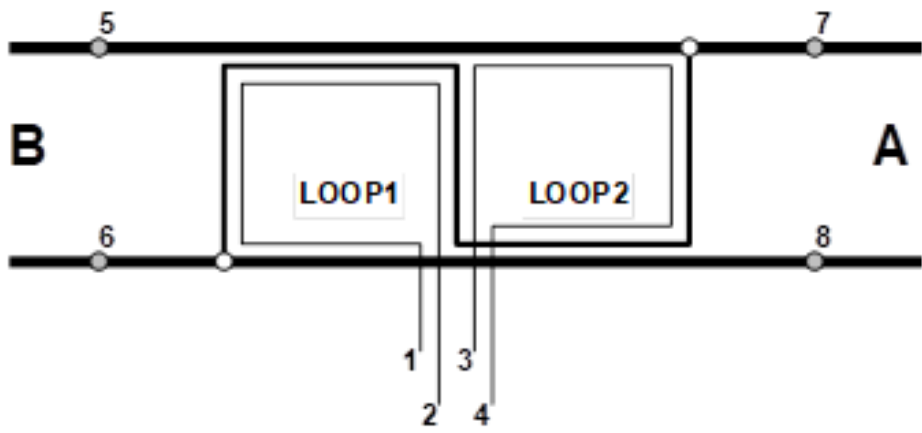
Giunti elettrici - Principi di funzionamento

## Componenti di Piazzale

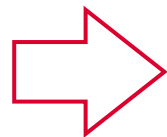
- Cavi Tx e Rx
- Unità di adattamento CLL
- Giunti elettrici (a forma di "S" o altro tipo)
- Assenza di dispositivi di compensazione

## Giunti Elettrici

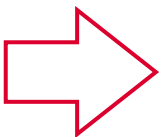
- Loop di Trasmissione
- Loop di Ricezione



Tensione applicata ai punti 1 e 2 (Loop 1)

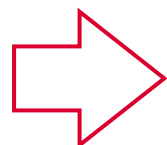


Tensione significativa tra i punti 7 e 8 ed una tensione molto più bassa tra i punti 5 e 6 (Direzionalità del giunto)

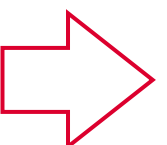


Trasmissione circuito A

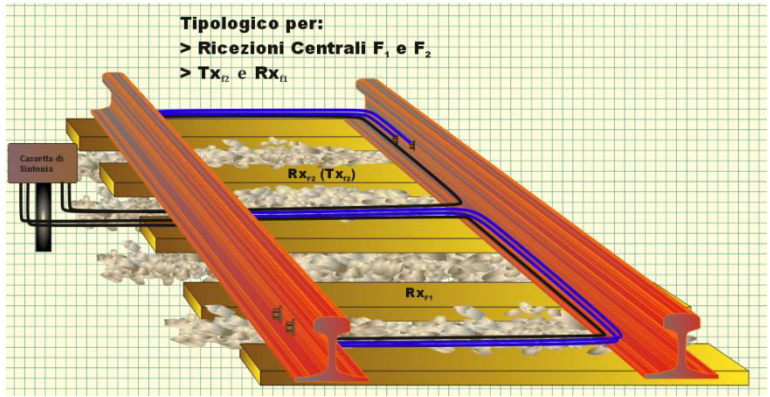
Tensione ricevuta tra i punti 3 e 4 (Loop 2)



Tensione significativa tra i punti 5 e 6 ed una tensione molto più bassa tra i punti 7 e 8



Ricezione circuito B





# Nuovi CdB audiofrequenza linea DD Firenze-Roma

Principi di funzionamento CdB a trasmissione centrale (Central Fed)

## Obiettivo

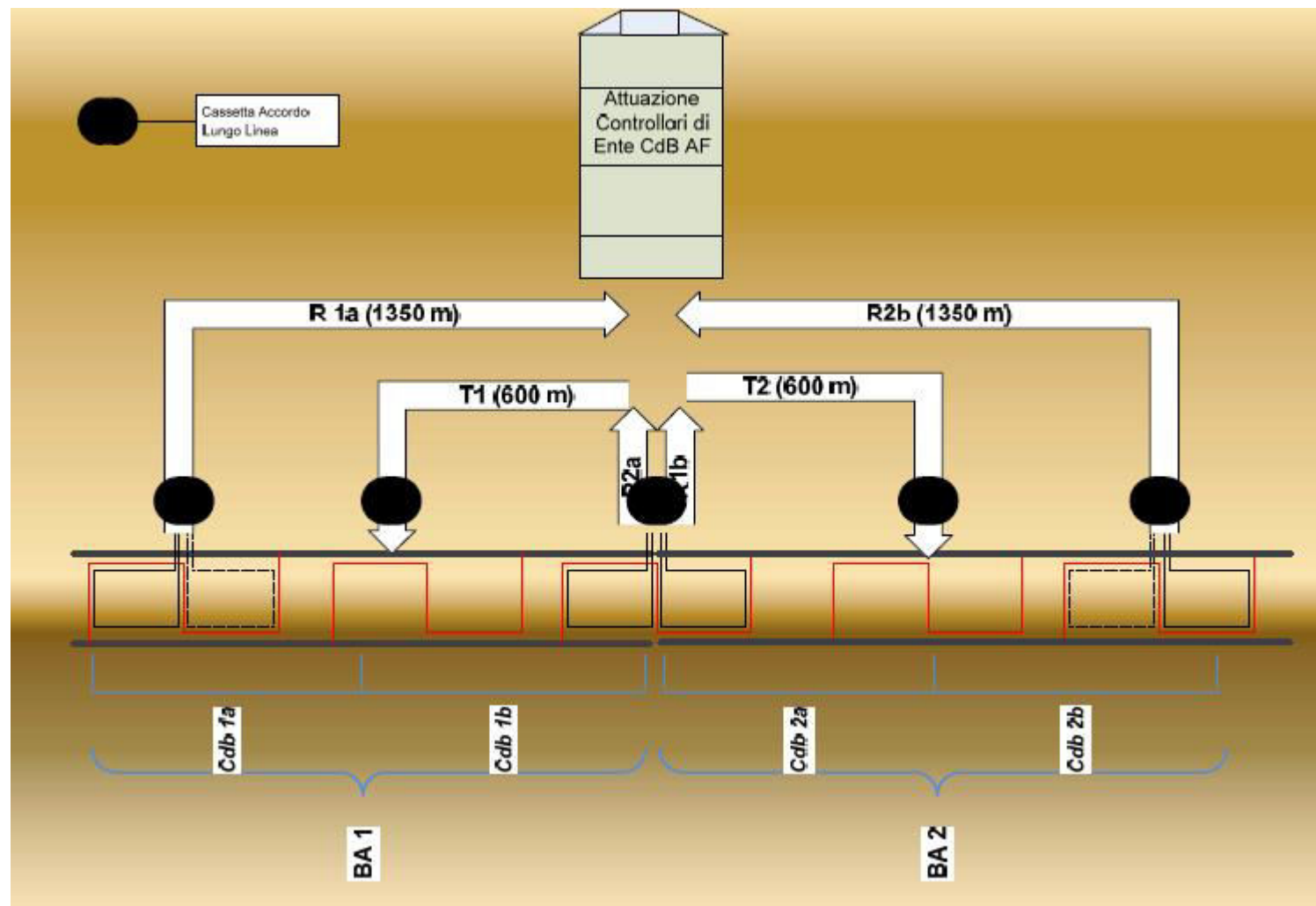
Gestione di CdB di lunghezza massima pari a 1800 mt

## Soluzione: Trasmissione centrale

Un loop di trasmissione centrale

Due loop di ricezione alle estremità del CdB

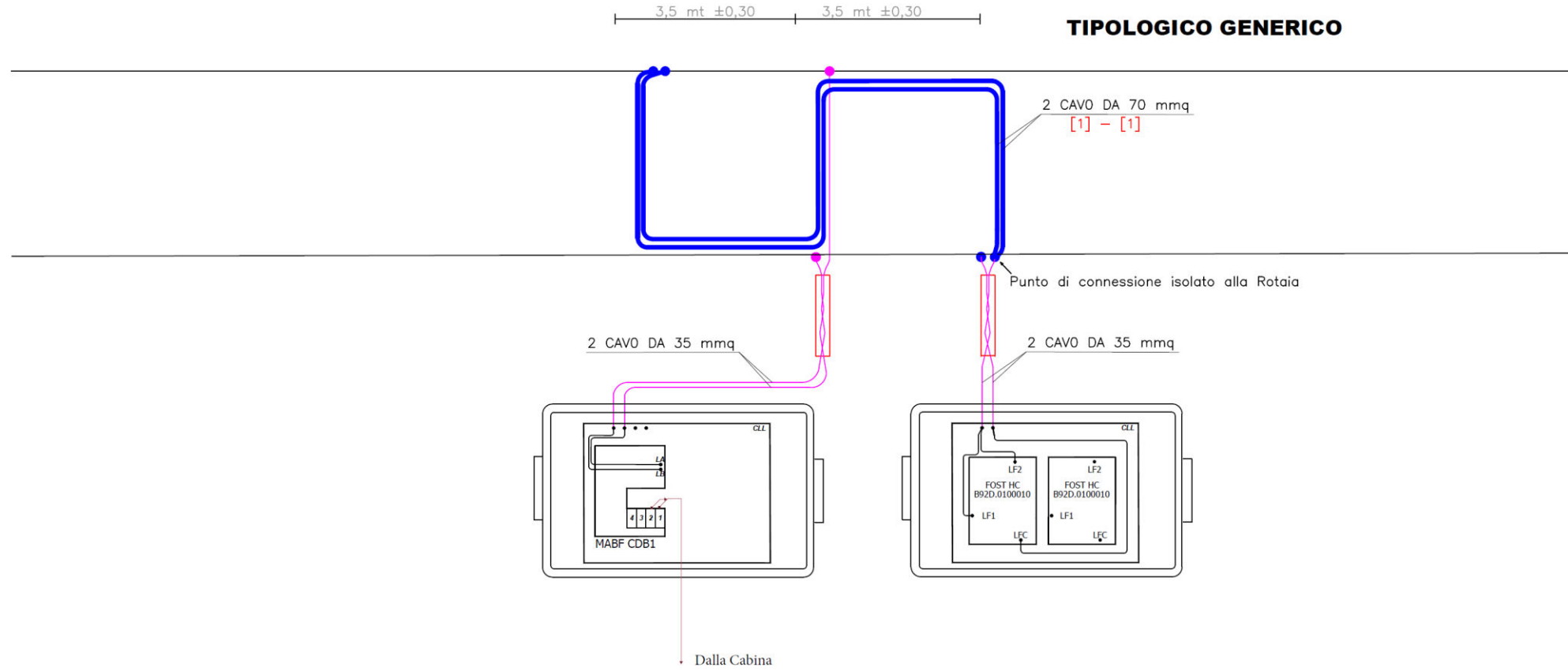
Distanza max 900 mt del Rx dal Tx più lontano





# Schema del giunto elettrico a TX Centrale

FASE DI COESISTENZA  
GIUNTO ELETTRICO TX CENTRALE



# Sovrapposizione CdB AF – CdB 50/178 Hz

Dispositivi di coesistenza

## Obiettivo:

125 CdB AF da realizzare e tarare prima della MIS di Fase A: Tratta Rovezzano – Arezzo Sud garantendo la coesistenza tra 50Hz e audiofrequenza:

Livello segnale in ricezione 50Hz non deve risultare modificato per collegamento delle apparecchiature audiofrequenza  
I livelli di corrente dei CdB AF non devono essere influenzati dalla presenza o meno dei codici RSC

## Problemi:

Il giunto elettrico è uno shunt tra le rotaie che causerebbe l'occupazione del CdB 50Hz  
Il giunto meccanico (GII) è uno sbarramento per il segnale audio

## Soluzioni:

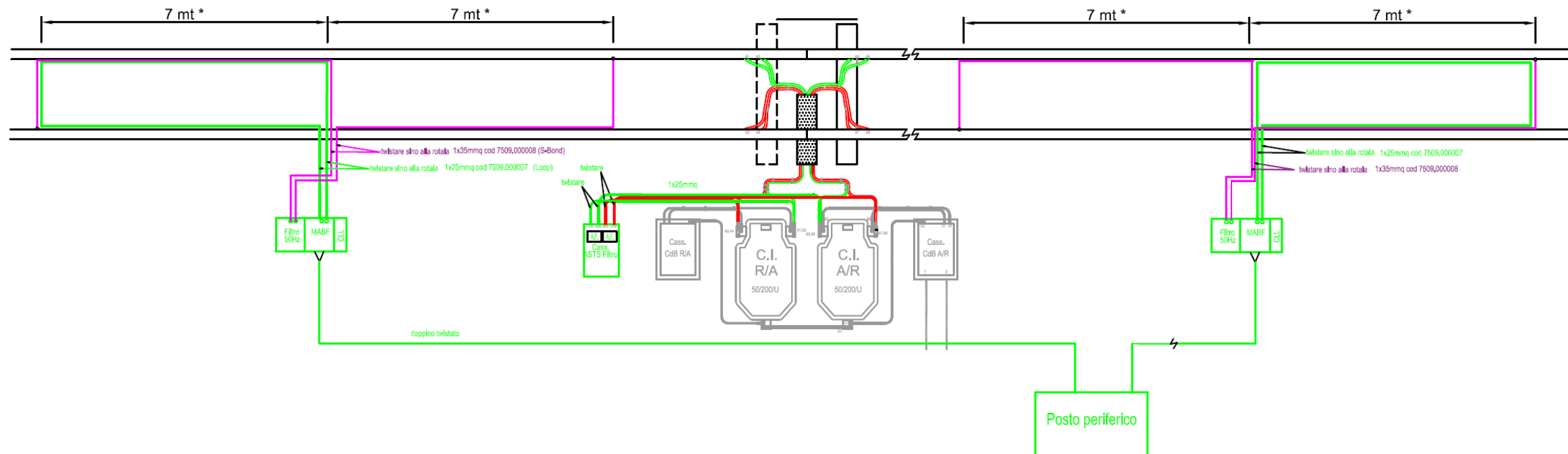
Giunto Elettrico: inserimento di un dispositivo di coesistenza in serie (filtro) per superare l'interferenza delle due tipologie di CdB

Giunto meccanico: inserimento dispositivo (filtro passivo) atto a garantire continuità per le sole frequenza audio, mantenendo le caratteristiche del giunto per il ritorno della corrente di trazione, per i segnali RSC e per il funzionamento del rilevatore rottura elettrica del giunto meccanico



# Sovrapposizione CdB AF – CdB 50/178 Hz

Allestimento completo



\* La lunghezza è dettata dalla lunghezza del CdB

# Sovrapposizione CdB AF – CdB 50/178/83.3 Hz

## Fasi delle attività

- **Fase 1 – Anno 2017** – Allestimento di **quattro CdB AF** sull'interconnessione di Valdarno Sud
  - Uno sul binario pari
  - Tre sul binario dispari (2 CdB AF a trasmissione centrale, 1 CdB AF a trasmissione laterale)
  - Due mesi di monitoraggio parametri 50Hz con **apparecchiature collegate e spente**
- **Fase 2 – Anno 2018**
  - Marzo 2018 – Prove di captazione con treno **AIACE** sul binario dispari
  - Agosto 2018 - Autorizzazione al mantenimento delle apparecchiature AF **collegate ed alimentate** ed avvio monitoraggio
- **Fase 3 – Dicembre 2018**
  - Termine monitoraggio ed autorizzazione all'installazione di **quattro CdB AF in linea** presso PJ1 Valdarno Nord (2 CdB AF su binario pari e 2 CdB AF su binario dispari) con avvio nuovo monitoraggio:
    - Prima fase – Apparecchiature collegate e disalimentate
    - Seconda fase – Apparecchiature collegate ed alimentate con monitoraggio di durata 3:5 mesi e contestuale allestimento della tratta PM Rovezzano – 1° bivio Arezzo Sud con apparecchiature collegate e disalimentate
- **Fase 4 – Maggio 2019**
  - Maggio 2019 – Autorizzazione all'accensione dei CdB AF sull'intera tratta di Fase A



# Attività di sovrapposizione Valdarno Sud



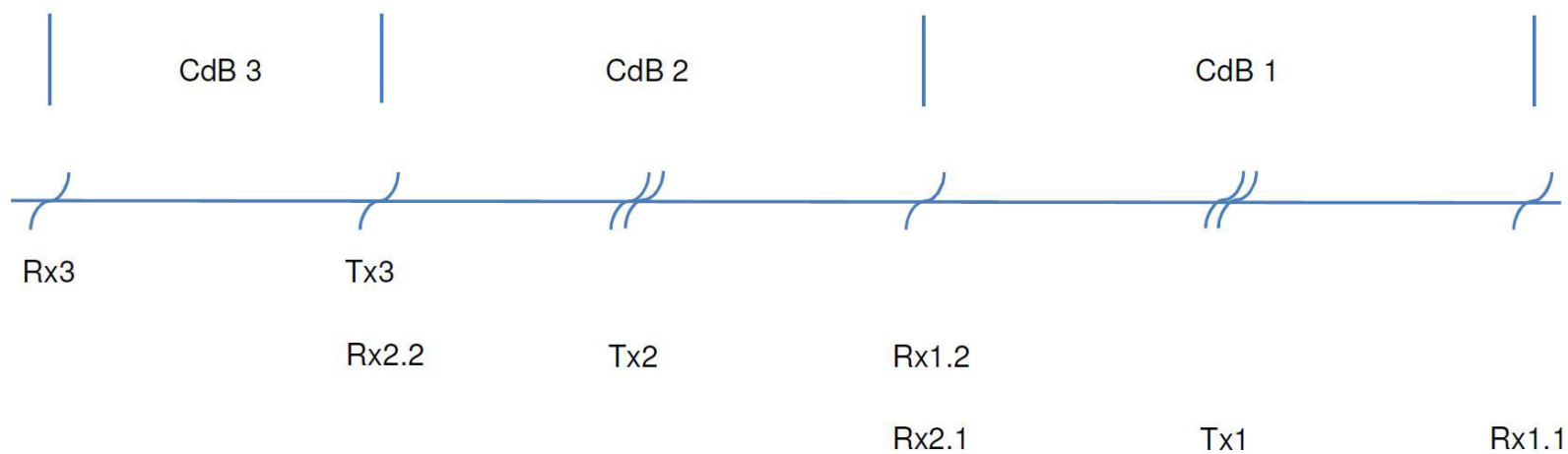
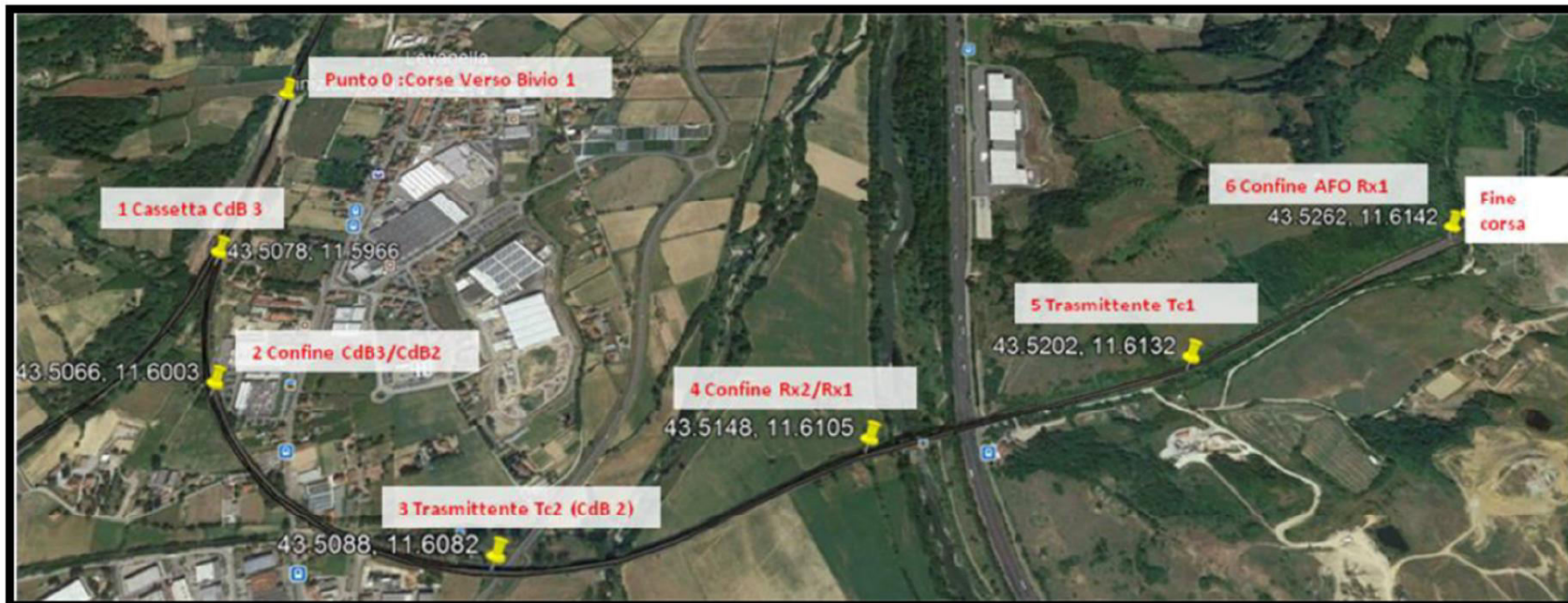


# Attività di sovrapposizione Valdarno Sud





# Attività di sovrapposizione Valdarno Sud





## Nuovi CdB AF linea DD

Situazione di attrezzaggio in linea dopo la bonifica



Situazione ANTE



Situazione POST

*Grazie*



# L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA SULLA DD RM-FI

Prove in linea. Strategie di commutazione e modalità operative

Angelo Domenico Giancola



# Prove in linea

## Contesto normativo di riferimento

Linee guida per il rilascio delle autorizzazioni relative a veicoli, tipi di veicolo, sottosistemi strutturali e applicazioni generiche – Revisione 1 del 24/07/2020

### 10.3.1.1 Prove

*Finalizzazione:* prove finalizzate alla verifica dei requisiti di sicurezza nell'ambito del processo di V&V del fabbricante definito dalla norma EN 50126

*Localizzazione:* prove in campo «senza interferenza sull'esercizio»

esclusione della parte di rete interessata dalle prove dalla circolazione dei treni e delle manovre

nel caso di interfacciamento con impianti esistenti, deve essere escluso qualsiasi tipo di influenza sulla gestione della circolazione della parte di rete rimasta in esercizio

al termine delle prove, e prima del ripristino della circolazione, gli impianti (terra e bordo) devono essere riportati nella configurazione iniziale

l'eventuale veicolo coinvolto nelle prove deve risultare regolarmente registrato

# Prove in linea

## Processo per l'esecuzione delle prove in linea

Le prove in linea devono essere svolte in assenza di circolazione commerciale, quindi «senza interferenza sull'esercizio».

Occorre in ogni caso identificare la *configurazione impiantistica di prova* per definire la sua gestione.

Il processo di definizione delle condizioni di circolazione per l'esecuzione delle prove in linea di infrastruttura prevede:

- Piano di commutazione
- Procedura di commutazione
- Ipotesi di normativa di dettaglio
- Predisposizione di eventuali fiancate di prova
- Esecuzione di eventuali attività di CVT

01

### Istituzione del regime di interruzione

Deve essere interrotta la circolazione di treni e delle manovre su una parte opportuna della rete rispetto alla restante parte su cui prosegue l'esercizio

02

### Modifica degli impianti in esercizio

Gli impianti in esercizio devono essere temporaneamente modificati per realizzare la configurazione impiantistica di prova

03

### Ripristino degli impianti per la ripresa del servizio

Al termine delle prove gli impianti vengono ripristinati per consentire la riattivazione all'esercizio della tratta interrotta e la completa ripresa del servizio commerciale

# Prove in linea

## Configurazione impiantistica di prova

Per ottenere la configurazione impiantistica di prova ACCM e ERTMS viene effettuata una analisi per definire le parti da modificare, a partire dalla configurazione impiantistica in esercizio delle linee DD e LL:

- Linea con Bacc
- Apparat ACEI
- SCMT
- Telecomando CTC
- RTB



### GESTIONE DELLA VIA

Nuovo Posto Centrale ACCM a Bologna, circuiti di binario AF sovrapposti e controllo deviatoi in parallelo



### SISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI

Nuovo Posto Centrale RBC a Bologna, installazione nuove BTS GSM-R e interventi di piazzale boe e segnali



### PUNTI INFORMATIVI

Nuovi Punti Informativi SCMT e/o ERTMS o riconfigurazione di PI esistenti sia fissi che commutati (encoder e eurobalise)



### APPARATI ACEI DI PJ2

Modifica degli apparati ACEI di PJ2 per inserire le relazioni con ACCM necessarie per le funzionalità ERTMS



### CDB DI CONFINE

Spostamento della gestione dei circuiti di binario di codificati di confine tra PJ2 e ACCM per realizzare la gestione con ERTMS



### SEGNALI LUMINOSI

Installazione di nuovi segnali luminosi di confine di ingresso e uscita per realizzare le transizione SCMT ↔ ERTMS



### SISTEMI RTB

Installazione di nuovi sistemi di rilevamento temperatura boccole collegati ad ACCM in parallelo a quelli esistenti

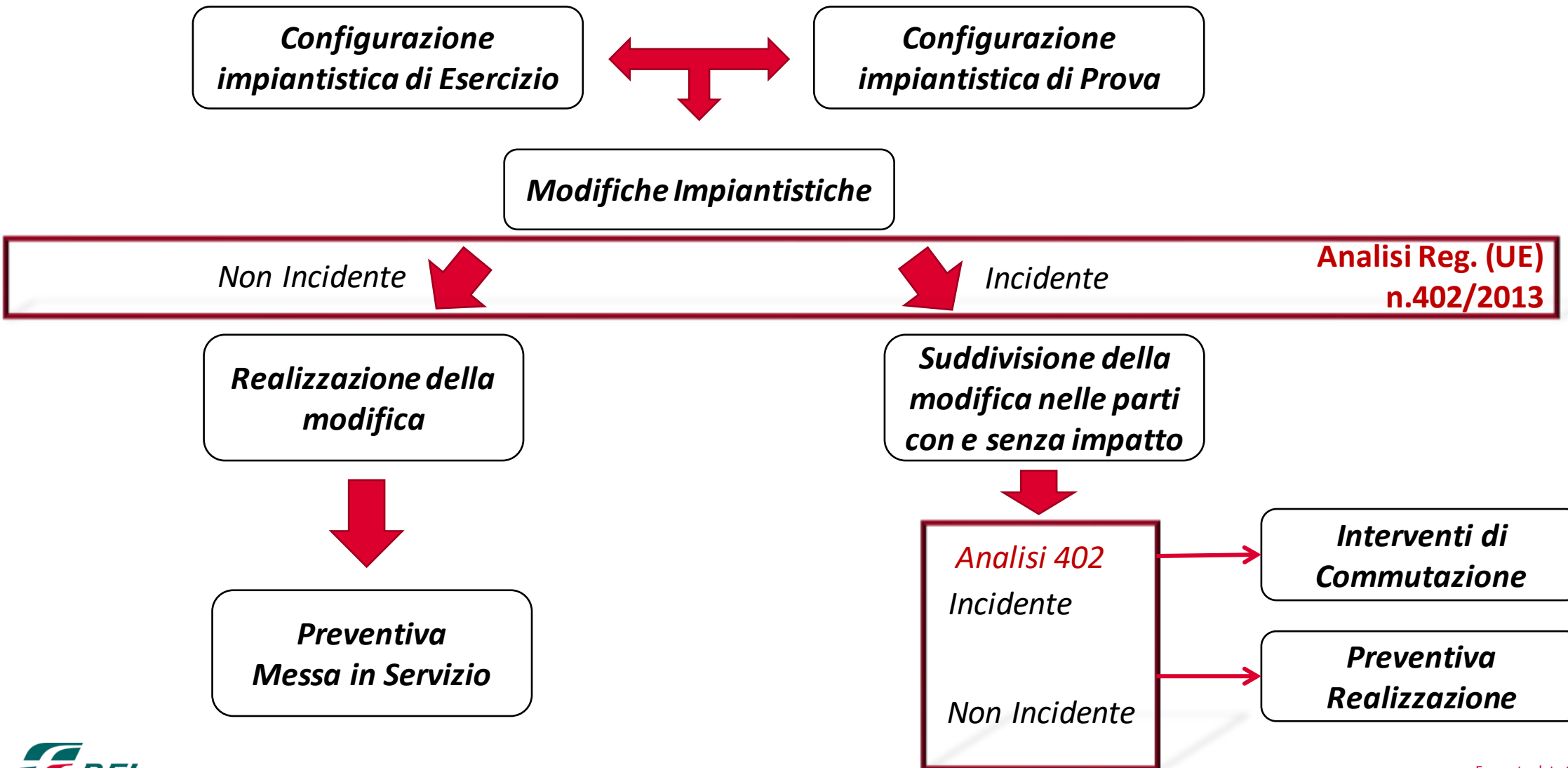


### SEGNALI VIRTUALI AV/AC

Installazione lungo la tratta oggetto di upgrade di nuovi segnali virtuali («marker bord» pervisti dalle STI) e cippi chilometrici

# Prove in linea

## Classificazione delle modifiche



# Prove in linea

## Classificazione delle modifiche – Esempio ACCM

- ❖ La configurazione impiantistica di prova prevede la realizzazione di un nuovo ACCM che risulta segregato dagli attuali ACEI e dal sistema di telecomando CTC.

Gli enti comandati dal nuovo ACCM sono completamente indipendenti rispetto agli enti attuali gestiti da ACEI:

- I nuovi cdb AF, ad esclusione dei cdb di confine tra NVC e PJ2, vengono sovrapposti;
- Il controllo dei deviatori viene acquisito da NVC in parallelo agli ACEI.

**Pertanto il nuovo sottosistema GDV viene attivato prima delle corse prova**



Installazione propedeutica **senza attività di commutazione**



# Prove in linea

## Classificazione delle modifiche – Esempio PJ2

- ❖ Per realizzare la configurazione di prova, gli attuali ACEI PJ2 che relazionano con gli ACEI attuali della DD, dovranno relazionare con il nuovo NVC.

La completa realizzazione di tale modifica renderebbe inutilizzabili gli attuali apparati di segnalamento. Per ovviare a questa problematica, le modifiche verranno predisposte e rese attive soltanto tramite commutazione delle chiavi le quali nei regimi:

- «Normale Esercizio» assicurano le condizioni impiantistiche del servizio commerciale;
- «Prove ERTMS» realizzano la configurazione impiantistica di prova.

**Pertanto le modifiche degli ACEI di PJ2 vengono predisposte ma mantenute inattive**



Installazione propedeutica **con attività di commutazione necessaria**

# Prove in linea

## Classificazione delle modifiche – Esempio PJ2

- ❖ Prima di effettuare la rotazione delle chiavi di PJ2 è necessario effettuare l'interruzione di linea del tratto di interconnessione PJ1 (e) – PJ2 (e) interessato dal Campo Prova.

### Attività da svolgere prima dell'inizio delle corse prova

1. Rotazione delle chiavi di PJ2 in regime «Prove ERTMS»
2. Conferma dell'avvenuta rotazione

### Attività da svolgere dopo il termine delle corse prova

1. Rotazione delle chiavi di PJ2 in regime «Normale Esercizio» prima di riattivare la linea
2. Conferma dell'avvenuta rotazione

### Istruzione necessaria

Procedura relativa all'utilizzo delle chiavi di PJ2 per inserimento/disinserimento modifiche in ACEI



Ansaldo STS		A Hitachi Group Company	
<b>FUNZIONALITA' INTERCONNESSIONI E INNESTI VERSO L2/ERTMS</b>			
<b>PROCEDURA RELATIVA ALL'UTILIZZO DELLE CHIAVI SCMT PER INSERIMENTO/DISINSERIMENTO MODIFICHE IN ACEI</b>			
Codice Documento	90000084.D11.IT	Revisione	00.00
Codice Esterno	---	Revisione Est.	---
Nome File	90000084D11IT_0000.doc	Pagina	1 di 8

# Prove in linea

## Riepilogo interventi

Sottosistema	Modifica impiantistica	Incidenza	intervento di commutazione	Preventiva attivazione
SDT	Installazione di un nuovo RBC	SI	X	
GDV	Installazione di un nuovo NVC	NO		X
PJ2	Installazione armadio chiavi di regime	SI	X	
Cdb di confine	Collegamento del cdb ad NVC invece dell'ACEI di PJ2	SI	X	
Segnali luminosi	Installazione di nuovi segnali	SI	X	
Segnali lungo il tratto AC/AV	Installazione di segnali virtuali, luminosi L,C,V e cippi	NO		X
RTB	Installazione nuovi RTB	NO		X
PI di tipo RN, C, C0, CAW0, CAW1, cCAn, cCAm, R, RA, D, Cn, Cm, CC, R, SR-PM e SR-PJ	Posa di nuovi PI, riconfigurazione di PI SCMT esistenti, modifica interfacce IS-SCMT esistenti e telegrammi Encoder	NO		X
PI di tipo A0, A1, S/LT, W, S0/L2, S/L2 e nuovi PI SCMT	Posa nuovi PI, Riconfigurazione PI esistenti, nuove interfacce IS-SCMT con posa di nuovi encoder e balise	SI	X	
PI di tipo S/TL, A/Cn, A/Cm, An e Am	Aggiunta condizioni ERTMS alle interfacce IS-SCMT esistenti, aggiunta telegrammi agli encoder e balise esistenti	NO		X

# Prove in linea

## I numeri delle prove



### 54 sessioni di prova del sottosistema di terra ERTMS

Sono state svolte 54 sessioni di prova per la chiusura delle attività di sviluppo e V&V del sottosistema di terra ERTMS

### 21 sessioni di prova per l'integrazione con SSB

Sono state svolte 21 sessioni di prova per l'integrazione SST-SSB dei veicoli che svolgono sulla tratta esercizio commerciale

### 16 sessioni di prova di pre-esercizio

Nel periodo intercorso tra la richiesta di AMIS ad ANSFISA e la messa in servizio sono state svolte 15 sessioni di prove di regolarità

### 24 persone impegnate ogni notte

Per la predisposizione degli impianti, la definizione e l'attuazione degli scenari di prova, l'esecuzione delle prove, il ripristino degli impianti e la ripresa del servizio commerciale sono state impegnate mediamente 24 persone ogni notte

**Grazie**

